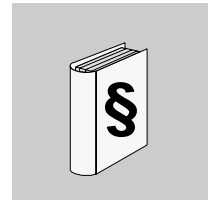
PLCs de Segurança XPSMF••
Modbus Serial Line
Guia de Iniciação Rápida

07/2007

33003854.01

índice

Instruções de segurança

Informações Importantes

AVISO

Leia cuidadosamente estas instruções e observe o equipamento para se familiarizar com o dispositivo antes de o tentar instalar, utilizar ou efectuar a manutenção. As seguintes mensagens especiais podem surgir ao longo deste documento ou no equipamento para o avisar de possíveis perigos ou para lhe chamar a atenção relativamente a informação que esclareça ou simplifique os procedimentos.

A existência deste símbolo numa etiqueta de aviso de segurança indica perigo de choques eléctricos que poderão resultar em ferimentos pessoais caso não siga as instruções.

Este é o símbolo de aviso de segurança. É utilizado para o alertar quanto a possíveis ferimentos pessoais. Obedeça a todas as mensagens de segurança que acompanham o símbolo para evitar possíveis ferimentos ou morte.

PERIGO

PERIGO indica uma situação de perigo iminente, a qual, se não for evitada, **irá resultar** em morte ou ferimentos graves.

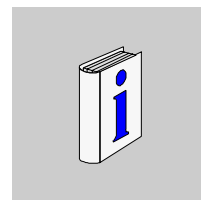
AVISO

AVISO indica uma situação de possível perigo, a qual, se não for evitada, **poderá resultar** em morte, ferimentos graves ou danos no equipamento.

ATENÇÃO

ATENÇÃO indica uma situação de possível perigo, a qual, se não for evitada, **poderá resultar** em ferimentos ou danos no equipamento.

NOTA A instalação, utilização e manutenção do equipamento eléctrico devem ser efectuadas exclusivamente por pessoal qualificado. A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes da utilização deste material.

Acerca deste manual

Apresentação

Objectivo do documento

Este manual descreve como instalar e configurar PLCs de Segurança XPSMF•• para comunicação relacionada com não-segurança via Modbus Serial Line (SL).

âmbito de aplicação

A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade por erros que possam surgir neste documento. Se tem alguma sugestão para aperfeiçoamentos ou correcções de erros encontrados nesta publicação, agradecemos que nos informe.

Não é permitida a reprodução de qualquer excerto deste documento, seja por meio electrónico ou mecânico, incluindo fotocópias, sem autorização por escrito da Schneider Electric.

Os dados e ilustrações encontrados nesta documentação não são vinculativos. Reservamo-nos o direito de modificar os nossos produtos seguindo a nossa política de desenvolvimento contínuo do produto. As informações neste documento encontram-se sujeitas a alterações sem aviso e não devem ser interpretadas como compromisso da Schneider Electric.

Documento para consulta

Título	Referênciar
Instruções de Instalação do Safety Suite V1	33003529
Manual de Instruções do Software XPSMFWIN	33003864
Manual do Hardware XPSMF30	33003374
Manual do Hardware XPSMF35	33003386
Manual do Hardware XPSMF40	33003368
Manual do Hardware XPSMF60	33003392

Pode transferir estas publicações técnicas e outras informações técnicas do nosso site web em *www.telemecanique.com*.

Avisos relativamente ao(s) produto(s)

Todos os regulamentos de segurança relevantes, sejam estatais, regionais ou locais, devem ser tomados em consideração quando instalar e utilizar este produto. Por razões de segurança e para assegurar compatibilidade com os dados documentados do sistema, a reparação de componentes deverá ser efectuada apenas pelo fabricante.

Quando os controladores são utilizados para aplicações com requisitos técnicos de segurança, tenha em consideração as instruções relevantes.

A não utilização de software Schneider Electric ou software aprovado, com os nossos produtos de hardware, poderá resultar em danos pessoais ou mau funcionamento.

A não observância dos avisos relacionados com a segurança deste produto poderá resultar em danos pessoais ou no equipamento.

Comentários utilizador

Envie os seus comentários para o endereç;o de correio electrónico techpub@schneider-electric.com

Noções Básicas Modbus Serial Line

1

Tópicos

Aspectos Gerais

Este capítulo fornece informações gerais sobre o protocolo Modbus Serial Line (SL).

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui as seguintes secções:

1.1 Protocolo Master / Slave

Tópicos

Aspectos Gerais

O protocolo Modbus Serial Line é um protocolo master / slave. As seguintes secções fornecem informações gerais sobre o princípio de comunicação master / slave e os dois modos diferentes em que o master pode enviar informações para nós individuais, i.e. os modos unicast (ponto-a-ponto) e broadcast (difusão).

Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Princípio do Protocolo Master / Slave

Aspectos Gerais

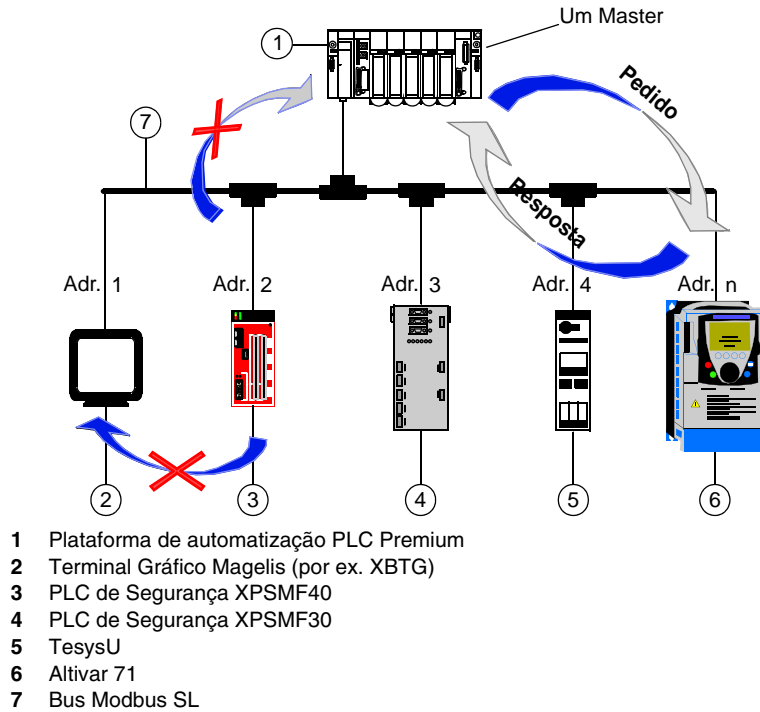
O protocolo Modbus SL funciona de acordo com o princípio master/slave (principal/secundário) na camada da aplicação, ou seja., a sétima camada de Modelo OSI. O master do Modbus serial line fornece a função de cliente enquanto que os nós slave actuam como servidores.

Características do Princípio Master / Slave

O princípio master / slave (principal/secundário) caracteriza-se da seguinte forma:

- Apenas um master é ligado ao bus de cada vez.
- Um ou mais nós slave podem ser ligado(s) ao mesmo bus de série.
- Apenas é permitido que o master inicie a comunicação, i.e. para enviar pedidos aos nós slave.
- O master pode apenas iniciar uma transacção Modbus ao mesmo tempo.
- O master pode endereçar cada nó slave individualmente (modo unicast/difusão ponto-a-ponto) ou todos os slaves, em simultâneo (modo broadcast/de transmissão).
- Os nós slave podem apenas responder a pedidos do master.
- Os nós slave não podem iniciar comunicação, nem para o master nem para qualquer outros nós slave.

Comunicação master / slave

1 Plataforma de automatização PLC Premium
2 Terminal Gráfico Magelis (por ex. XBTG)
3 PLC de Segurança XPSMF40
4 PLC de Segurança XPSMF30
5 TesysU
6 Altivar 71
7 Bus Modbus SL

Modos de Comunicação Master/Slave (Principal/Secundário)

Aspectos Gerais

O master pode endereçar os nós slave individuais nos seguintes 2 modos de comunicação diferentes:

- modo unicast (ponto-a-ponto)
- modo broadcast (de difusão)

Modo Unicast (Difusão Ponto-a-Ponto)

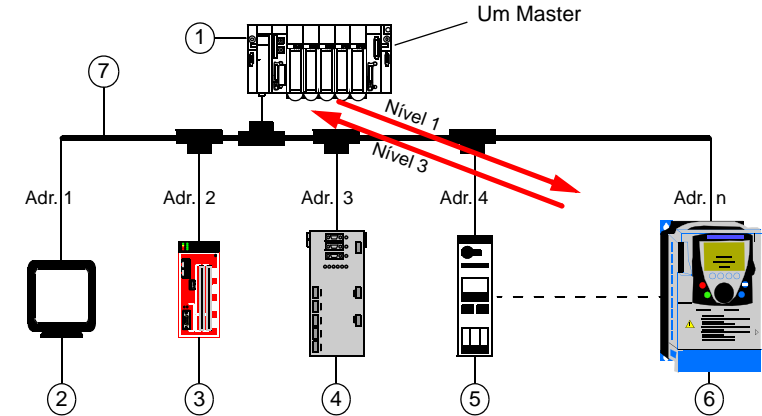
No modo de difusão ponto-a-ponto, o master endereça directamente um nó slave individualmente.

É necessário assim que a cada slave seja atribuído um único endereço.

Etapas

A comunicação em modo unicast (ponto-a-ponto) consiste em 3 etapas:

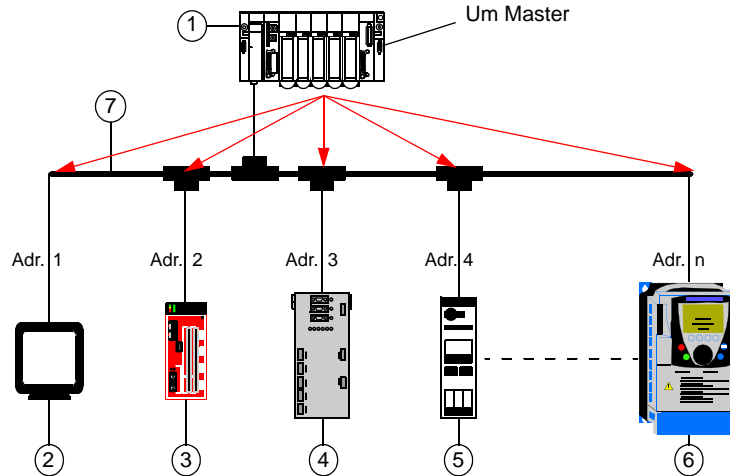
Etapa	Descrição
1	O master envia um pedido a um slave individual (fase 1 na seguinte figura).
2	Este slave processa o pedido do master.
3	O slave envia um pedido de resposta ao master (fase 3 na seguinte figura).

O princípio do modo unicast (ponto-a-ponto)

1 Master (Principal): Plataforma de automatização PLC Premium
2 Endereço 1: Terminal Gráfico Magelis (por ex. XBTG)
3 Endereço 2: PLC de Segurança XPSMF40
4 Endereço 3: PLC de Segurança XPSMF30
5 Endereço 4: TesysU
6 Endereço n: Altivar 71
7 Bus Modbus SL

Modo Broadcast (de Difusão

No modo de difusão, o master envia um pedido a todos os nós slave. Para transmitir mensagens, o master utilizar o endereço 0.

Todos os nós slave da rede devem aceitar mensagens de transmissão que possam ser claramente identificados pelo endereço 0. Os nós slave apenas aceitam mensagens de difusão, mas não lhes respondem.

O princípio do modo de difusão

1 Master (Principal): Plataforma de Automatização PLC Premium
2 Terminal Gráfico Magelis (por ex. XBTG)
3 PLC de Segurança XPSMF40
4 PLC de Segurança XPSMF30
5 TesysU
6 Altivar 71
7 Bus Modbus SL

1.2 Requisitos de Cablagem Modbus SL

Tópicos

Aspectos Gerais

As secções que se seguem listam os requisitos para cablagem for Modbus SL.

Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Número de Dispositivos a Ligar

Número Máximo de Dispositivos sem Repetidor

Para aplicações ponto-a-multiponto Modbus SL, tenha em atenção que 1 RS 485 controlador pode conduzir um máximo de 32 cargas de unidade (UL).

Condições que Permitem Mais de 32 Dispositivos

Se uma das condições seguintes se aplicar, pode ligar mais de 32 dispositivos.

Se...	Então...
estiver a utilizar controladores especiais RS 485 na sua aplicação que suportem mais de 32 dispositivos	pode ligar o número de dispositivos suportados pelo seu controlador RS 485.
integrar até 3 repetidores na sua aplicação	pode adicionar mais 32 dispositivos a cada repetidor que está a integrar.

A Utilização de um Repetidor

Para ligar mais de 32 dispositivos, integre um repetidor na sua rede.

Topologia

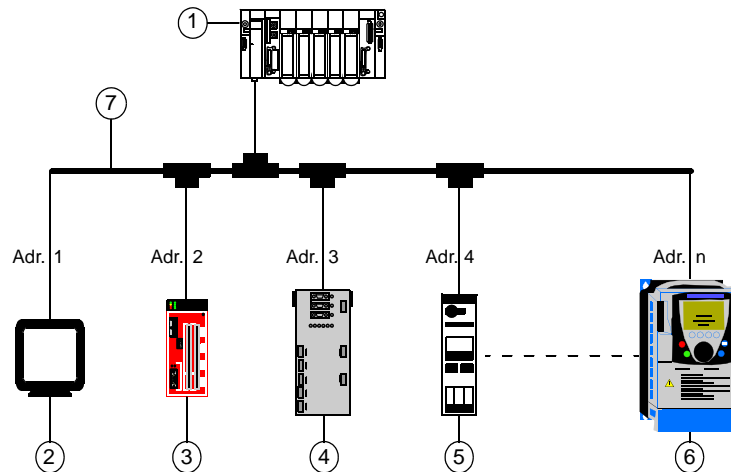
Tipos de Topologia

Uma configuração Modbus RS 485 sem repetidor consiste essencialmente num cabo auxiliar, que também é designado de bus. É possível ligar dispositivos individuais a este bus de duas formas diferentes:

- Ligue os dispositivos individuais directamente ao cabo auxiliar. (Esta topologia é frequentemente referida como ligação "daisy-chain".)
- Utilize os cabos de derivação curtos para ligar os dispositivos individuais ao cabo auxiliar.

Para ambas as topologias equacione o comprimento máximo do cabo permitido que é indicado na próxima secção.

Exemplo de Aplicação com Cabos de Derivação

A imagem abaixo mostra uma aplicação com cabos de derivação:

1 Master (Principal): Plataforma de automatização PLC Premium
2 Terminal Gráfico Magelis (por ex. XBTG)
3 PLC de Segurança XPSMF40
4 PLC de Segurança XPSMF30
5 TesysU
6 Altivar 71
7 Bus Modbus SL

Comprimento do Cabo e Ligação à Terra

Aspectos Gerais

Ao definir uma nova aplicação ponto-a-multiponto Modbus SL utilize sempre um par de cabos entrelaçados e blindados e equacione o comprimento máximo do cabo permitido. As restrições aplicam-se ao cabo auxiliar (bus) bem como às derivações individuais.

Factores que Influenciam o Comprimento do Cabo Auxiliar

Os factores seguintes influenciam o comprimento do cabo auxiliar:

- taxa de transmissão
- tipo de cabo (verificador de diâmetro, capacidade ou impedância característica)
- número de cargas que estão directamente ligadas (ligação "daisy-chain")
- configuração de rede (2 fios ou 4 fios)

Nota: Se estiver a utilizar um sistema de cabos de 4 fios para uma aplicação de 2 fios, tenha em atenção que o comprimento máximo do cabo tem de ser dividido em 2.

Exemplos de Comprimento do Cabo

A tabela seguinte fornece um exemplo para determinar o comprimento do cabo de acordo com a taxa de transmissão e o tipo de cabo:

Taxa de Transmissão	19,200 bit/s
Tipo de Cabo (Verificador de diâmetro)	0,125...0,161 mm^2 (AWG 26) (ou maior)
Comprimento Máximo do Cabo	800 m (2624 ft)

Expandir o Comprimento do Cabo Utilizando Repetidores

Para expandir o comprimento do seu cabo auxiliar Modbus SL pode integrar os repetidores no seu sistema. Com um limite máximo de 3 repetidores por sistema, pode expandir o comprimento do cabo permitido para o factor 4, ou seja, um comprimento máximo do cabo de 4000 m (13,123 ft).

Comprimento dos Cabos de Derivação

O comprimento de cada derivação não deve exceder os 20 m (65 ft).

Se estiver a utilizar um tap de várias portas com n derivações, certifique-se de que o comprimento máximo de 40 m (131.23 ft) não é excedido ao somar as n derivações.

Ligação à Terra

A protecção do conector tem de ser ligada à massa de protecção pelo menos num 1 ponto.

Terminação RC

Aspectos Gerais

Para prevenir que efeitos indesejados, como reflexos, ocorram na sua aplicação Modbus SL, certifique-se de que termina adequadamente as linhas de transmissão.

Utilize a terminação RC, como descrito nesta secção, para as suas aplicações XPSMF••. Esta minimiza o ciclo de corrente e os reflexos da linha, aumenta a margem de ruído e suporta a segurança integrada do receptor de entrada aberta.

Terminar a Sua Rede com a Terminação RC

Para terminar a sua rede com a terminação RC, efectue o seguinte:

Passo	Acção
1	Seleccione 2 dispositivos de capacidade de série de no mínimo 1 nF, 10 V e duas resistências de 120 Ω (0,25 W) como terminação da linha.
2	Integre estes componentes nas duas extremidades da sua linha de comunicação Modbus SL tal como indicado na pos. 5 do diagrama esquemático na secção *Integrar Resistências de Polarização na Aplicação, p. 24*.
3	Ligue estas terminações de linha entre os 2 condutores da linha Modbus SL equilibrada.

Polarização da Linha

Aspectos Gerais

Em casos em que não exista qualquer actividade de dados, o bus está sujeito a ruído externo ou a interferência. Para impedir que os receptores adoptem estados incorrectos, alguns dispositivos Modbus necessitam de ser induzidos, ou seja o estado constante da linha tem de ser mantido por um par externo de resistências ligado ao par equilibrado RS 485.

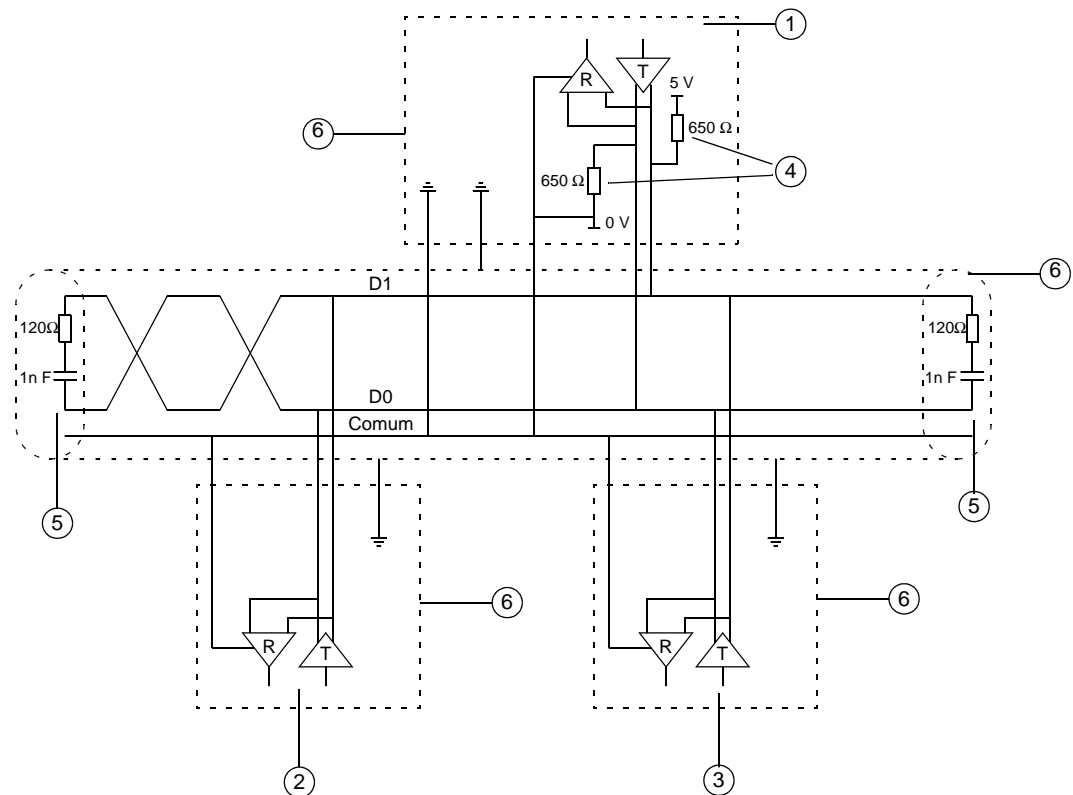
Polarização da Sua Rede

Para garantir a polarização adequada da linha, efectue o seguinte:

Passo	Acção
1	Verifique os dispositivos que pretende integrar na sua aplicação Modbus SL: Algum dispositivo necessita de uma polarização da linha externa? Se, pelo menos, um dos dispositivos necessitar de polarização da linha externa, proceda de acordo com o passo 2, caso contrário não é necessária uma polarização da linha para a sua actual aplicação.
2	Integre uma resistência de pull-up (650 Ω recomendada) na voltagem de 5 V, no circuito D1.
3	Integre uma resistência de pull-down (650 Ω recomendada) no circuito comum, no circuito D0.

Integrar Resistências de Polarização na Aplicação

> **Nota:** Este par de resistências de polarização deve ser integrado apenas num local para o bus de série todo. Deverá integrar estas resistências no dispositivo principal ou na sua caixa como apresentado na figura abaixo.

Diagrama esquemático

Elementos da aplicação

N.º	Elemento
1	master (principal)
2	slave (secundário) 1
3	slave n
4	resistências de polarização
5	terminação de linha
6	blindagem

Lista de Controlo da Cablagem do Modbus SL

Aspectos Gerais

Para a cablagem Modbus SL, considere o seguinte:

Tipo de Cabo Auxiliar	cabo blindado com 1 par entrançado e, no mínimo, um terceiro condutor
Comprimento Máximo do Bus	1000 m (3,280 ft) a 19,200 bit/s com o cabo Telemecanique TSX•
Número Máximo de Estações (sem repetidor)	32 estações, ou seja, 31 slaves
Comprimento Máximo das Ligações Tap	• 20 m (65 ft) para uma ligação tap • 40 m (131 ft) dividido pelo número de ligações tap numa caixa de junção múltipla
Polarização de Bus	• Uma resistência de pull-up de 450...650 Ω a 5 V (650 Ω) • uma resistência de pull-down de 450...650 Ω em Comum (650 Ω) Recomenda-se esta polarização para o master.
Terminador de Linha	uma resistência de 120 Ω 0,25 W em série com um condensador de 1 nF 10 V

1.3 Modos de Transmissão

Tópicos

Aspectos Gerais

A transmissão de dados seriais Modbus SL pode ser realizada nos dois modos diferentes apresentadas em seguida que, individualmente, definem o conteúdo e o formato dos campos de mensagem que são transmitidos através da rede bem como a detecção de pontos de início e fim de mensagens:

- Modo RTU
- Modo ASCII

O modo RTU é, por predefinição, integrado, em todos os dispositivos Modbus. O modo ASCII pode ser implementado adicionalmente para aplicações específicas.

Nota: Configure o mesmo modo de transmissão em todos os dispositivos numa Modbus serial line.

Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Modo de Transmissão RTU

Aspectos Gerais

RTU é o modo de transmissão padrão que deve ser predefinido para ser implementado em cada dispositivo Modbus.

Neste modo de transmissão, cada byte de 8 bits de uma mensagem contém caracteres hexadecimais de 2 x 4 bits. Esta maior densidade de caracteres permite um fluxo melhorado de dados comparado com o modo de transmissão ASCII para a mesma taxa de transmissão.

Formato de Bytes

Cada byte (11 bits) tem o mesmo formato apresentado de seguida

Sistema de Codificação	Binário de 8 bits
Bits por Byte	1 bit de arranque 8 bits de dados, bit menos significante enviado primeiro 1 bit para finalização de paridade 1 bit de paragem
Paridade	paridade ímpar (predefinida) paridade par sem paridade (requer 2 bits de paragem)

Caracteres de Transmissão em Série

Na transmissão de dados em série, cada carácter ou byte é enviado da seguinte forma (da esquerda para a direita):

Bit Menos Significante (LSB) ... Bit Mais Significante (MSB) ...

Sequência de bits em modo RTU com verificação de paridade

Arranque	1	2	3	4	5	6	7	8	Par	Paragem

Nota: Se transmitir dados sem verificar a paridade, tenha em atenção que será transmitida uma paragem adicional para formar uma estrutura de caracteres assíncronos de 11 bits.

Sequência de bits em modo RTU sem verificação de paridade

Arranque	1	2	3	4	5	6	7	8	Paragem	Paragem

Estruturação RTU

Aspectos Gerais

Uma mensagem Modbus é transmitida numa estrutura com um início e um fim definidos. Isto indica aos dispositivos de recepção quando uma nova mensagem é iniciada e quando é concluída. Os dispositivos de recepção podem detectar mensagens incompletas e informam o master (principal), emitindo erros.

Estrutura RTU

Para além dos dados do utilizador, a estrutura RTU inclui as seguintes informações:

- endereço slave (secundário) (1 byte)
- código de função (1 byte)
- Campo de Verificação de Redundância Cíclica (CRC)

O tamanho máximo de uma estrutura RTU é de 256 bytes.

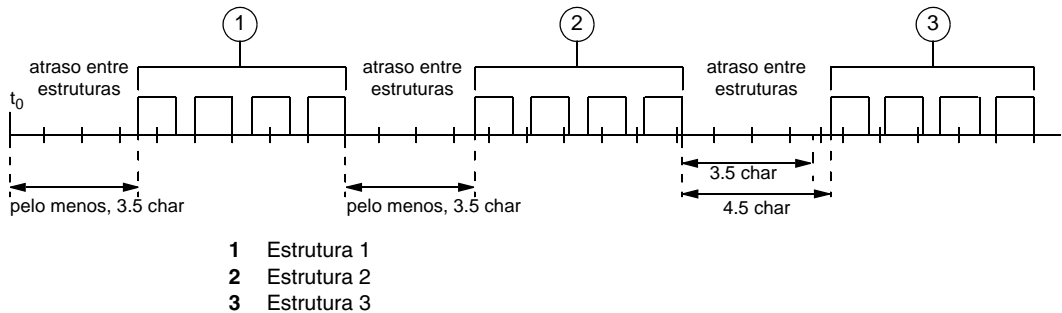
Estrutura de mensagem RTU

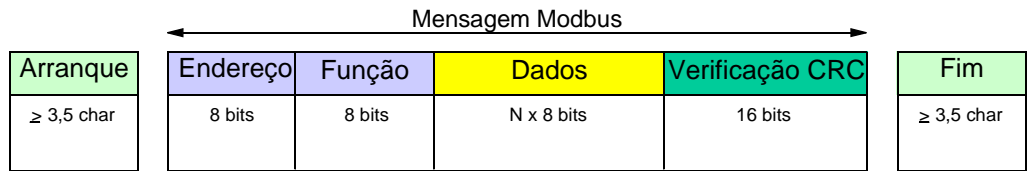
Endereço Slave	Código de Função	Dados	CRC	
1 byte	1 byte	0...252 byte(s)	2 bytes	
			CRC Baixo	CRC Hi

Separar Estruturas de Mensagens por Tempos de Silêncio

As estruturas individuais são separadas por um intervalo de silêncio, designado também de atraso de, pelo menos, 3,5 tempos de caracteres. A seguinte imagem fornece uma descrição geral de 3 estruturas a serem separadas por um atraso interestrutural de, pelo menos, 3,5 tempos de caracteres.

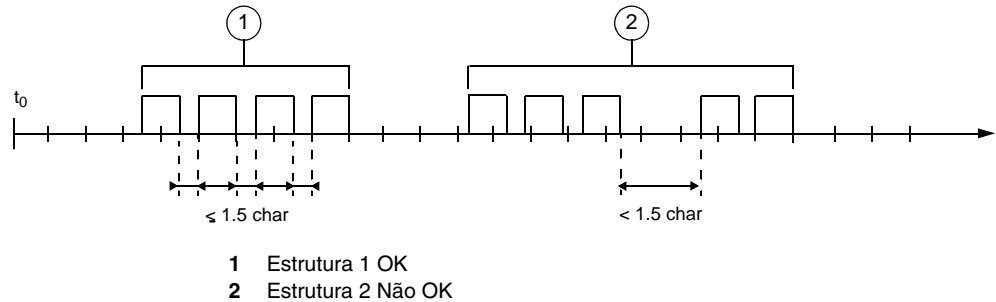
Estruturas de mensagens separadas por tempos de silêncio

1 Estrutura 1
2 Estrutura 2
3 Estrutura 3

Estrutura de mensagem RTU com tempos de silêncio de início e fim

	Mensagem Modbus				
Arranque	Endereço	Função	Dados	Verificação CRC	Fim
≥ 3,5 char	8 bits	8 bits	N x 8 bits	16 bits	≥ 3,5 char

Detectar Estruturas Incompletas

Em modo RTU, é necessário que toda a estrutura de mensagem seja transmitida como fluxo contínuo de caracteres, porque os tempos de silêncio são maiores do que tempos de caracteres de 1,5 entre 2 caracteres serão interpretados pelo dispositivos de recepção como estrutura incompleta. O receptor irá eliminar esta estrutura.

Detectar estruturas incompletas

1 Estrutura 1 OK
2 Estrutura 2 Não OK

Modo de Transmissão ASCII

Aspectos Gerais

Se a ligação de comunicação física ou as capacidades do dispositivo não permitirem a conformidade com os requisitos do modo RTU em relação à gestão do temporizador, os dispositivos podem também ser configurados para comunicar em ASCII (American Standard Code for Information Interchange), ainda que este modo forneça um fluxo de dados menor do que o modo RTU predefinido, porque cada byte necessita de 2 caracteres.

Formato de Bytes

Cada byte (10 bits) tem o mesmo formato apresentado de seguida

Sistema de Codificação	hexadecimal Caracteres ASCII 0-9, A-F
Bits por Byte	1 bit de arranque 7 bits de dados, bit menos significante enviado primeiro 1 bit para finalização de paridade 1 bit de paragem
Paridade	paridade par (predefinida) paridade ímpar sem paridade (requer 2 bits de paragem)

Caracteres de Transmissão em Série

Na transmissão de dados em série, cada carácter ou byte é enviado da seguinte forma (da esquerda para a direita):

Bit Menos Significante (LSB) ... Bit Mais Significante (MSB) ...

Sequência de bits em modo ASCII com verificação de paridade

Arranque	1	2	3	4	5	6	7	Par	Paragem

Nota: Se transmitir dados sem verificar a paridade, tenha em atenção que será transmitida uma paragem adicional para formar uma estrutura de caracteres assíncronos de 10 bits.

Sequência de bits em modo ASCII sem verificação de paridade

Arranque	1	2	3	4	5	6	7	Paragem	Paragem

Estruturação ASCII

Aspectos Gerais

Uma mensagem Modbus é transmitida numa estrutura com um início e um fim definidos.

Estrutura ASCII

Para além dos dados do utilizador, a estrutura ASCII inclui a seguinte informação:

- bit de arranque
- endereço slave (secundário) (1 byte)
- código de função (1 byte)
- Campo de Verificação de Redundância Cíclica (CRC) (LRC)

O tamanho máximo de uma estrutura ASCII é de 513 bytes.

Estrutura de mensagem ASCII

Arranque	Endereço	Função	Dados	LRC	Fim
1 car . .	2 cars	2 cars	0...2x252 car(s)	2 cars	2 cars CR,LF

Separar Estruturas de Mensagens por Caracteres Específicos

Em contraste com a estrutura RTU, em que as mensagens individuais são detectadas através intervalos de silêncio, o modo ASCII inclui caracteres especiais indicando o início e o fim de uma estrutura.

Início/Fim Estrutura	**Carácter ASCII**
Início de uma Estrutura	*carácter dois pontos (:)* (ASCII `3A` hex)
Fim de uma Estrutura	*retorno – avanço de linha* (`CRLF`) par de caracteres (ASCII `0D` e `0A` hex)

Pode alterar o carácter *avanço de linha* que indica que o fim da estrutura, utilizando um comando de aplicação Modbus específico (para mais detalhes, consulte o documento *Especificação de Protocolo Modbus* disponível em *www.modbus.org*).

Os restantes campos de dados (para além das estruturas de início e paragem) podem conter os caracteres hexadecimais `0–9`, `A–F` (com codificação ASCII).

Os dispositivos receptores monitorizam continuamente o fluxo de dados no bus para o carácter dois pontos. Se este carácter for detectado, todos os caracteres seguintes serão descodificados até que o par de caracteres que indicam o fim da estrutura seja detectado.

1.4 Mensagens Modbus

Tópicos

Aspectos Gerais

Esta secção lista os campos individuais em que consiste uma estrutura de dados Modbus e fornece um exemplo de mensagens para um código de função específico.

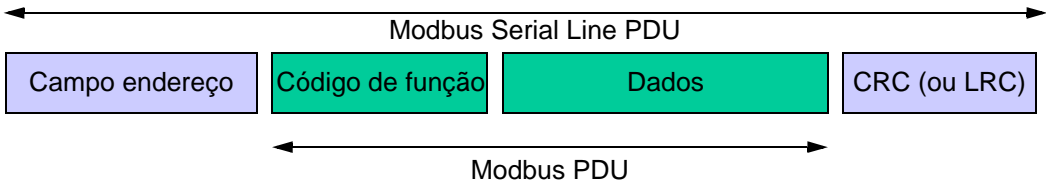
Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Descrição da Estrutura Modbus

Aspectos Gerais

Uma estrutura Modbus é também designada de estrutura de dados ou telegrama A estrutura Modbus básica consiste na unidade de dados de protocolo (PDU) que se estende às comunicações Modbus SL através do campo de endereço do Modbus SL slave e o campo de verificação de erros.

Estrutura Modbus

Segmentos de Estrutura

A estrutura Modbus Serial Line alargada é composta pelos seguintes segmentos:

Segmento da Estrutura	Tamanho	Descrição
Campo Endereço	1 byte	contém endereço do slave (secundário) pedido
Código de Função	1 byte	contém o código de função
Dados	n bytes (bytes altos, bytes baixos)	contém dados pertencentes ao pedido
CRC (ou LRC)	2 bytes (bytes altos, bytes baixos)	contém a soma de verificação de erros: ● CRC para estruturas de mensagem RTU ● LRC para estruturas de mensagem ASCII

Mensagens Modbus

Aspectos Gerais

Nas comunicações Modbus SL, as mensagens de pedido e resposta possuem uma estrutura semelhante. Cada pedido enviado por um master (principal) requer uma resposta de um nó slave (secundário). Se ocorrer um erro ou se o slave (secundário) não poder executar a acção solicitada, o dispositivo slave (secundário) envia uma mensagem de erro como resposta.

A seguinte tabela lista os códigos de função públicos disponíveis.

			Códigos de Função		
			Código	Sub Código	(hexadecimal)
Acesso Bits	Entradas Discretas Físicas	Leitura das Entradas Discretas	**02**		**02**
	Bits Internos ou Bobinas Físicas	Ler Bobina	**01**		**01**
		Gravar Uma Bobina Gravar Várias Bobinas	**05 15**		**05 0F**
		Ler Registo de Entrada			
Acesso de 16-Bits	Registos Entrada Física		**04**		**04**
	Registos Internos ou Registos Saída Física	Ler Registos Suspensão Escrever Um Registo	**03 06**		**03 06**
		Registar Vários Registos Ler/Registar Vários Registos Máscara Registar Registo	**16 23 22**		**10 17 16S**
		Ler FIFO Fila Ler Ficheiro Registo	**24 20**	**6**	**18 24**
Acesso Registo Ficheiro		Registar Registo Ficheiro Ler Diagnóstico Estado Excepção	**21 07 08**	**6 00-18,20**	**15 07 08**
Diagnóstico		Obter Contador Eventos Com Obter ID Slave Registo Registo Eventos Com	**11 12 17**		**OB 0C 11**
Outros		Ler Transporte Interface Encapsulada Identificação Dispositivos	**43 43**	**14 13, 14**	**2B 2B**

Código Função Exemplo Mensagem 03

A seguinte tabela fornece um exemplo de mensagem para Código Função 03 (Ler Registos de Suspensão). Com este código de função, pode ler o conteúdo de um bloco contíguo de registos de suspensão no dispositivo remoto. A mensagem de pedido (PDU) especifica o endereço de registo de arranque e o número de registos. Tenha em atenção que os registo na PDU têm o arranque endereçado em 0.

Mensagem de pedido

Dados	Tamanho	Valor
Código de Função	1 byte	0x03
Endereço de Início	2 bytes	0x0000 ... 0xFFFF
Quantidade de Registos	2 bytes	1 ... 125 (0x7D)

Mensagem de resposta

Dados	Tamanho	Valor
Código de Função	1 byte	0x03
Contagem de Bytes	1 byte	2 x N (N = quantidade de registos)
Valor Registo	N x 2 bytes (N = quantidade de registos)	–

Mensagem de Erro

Dados	Tamanho	Valor
Código de Erro	1 byte	0x83
Código de Excepção	1 byte	01 ou 02 ou 03 ou 04

Uma exemplo de registos pedidos 108 ... 110 é fornecido em baixo:

Pedido

Nome de Campo	Valor (hexadecimal)
Código de Função	03
Endereço de Início Hi	00
Endereço de Início Lo	6B
N.º de Registos Hi	00
N.º de Registos Lo	03

Resposta

Nome de Campo	Valor (hexadecimal)
Função	03
Contagem de Bytes	06
Valor Registo Hi (108)	02
Valor Registo Lo (108)	2B
Valor Registo Hi (109)	00
Valor Registo Lo (109)	00
Valor Registo Hi (110)	00
Valor Registo Lo (110)	64

O conteúdo de registo 108 é representado pelo valor de 2 bytes `02 2B` hex. ou 555 decimal.

Os conteúdos de registos 109 e 110 são representados pelos valores `00 00` and `00 64` hex., respectivamente 0 e 100 decimal.

Modbus SL Características com PLCs de Segurança XPSMF••

2

Tópicos

Aspectos Gerais

Este capítulo descreve as características da Modbus Serial Line nas aplicações com PLCs de Segurança XPSMF••.

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui as seguintes secções:

2.1 Interfaces

Tópicos

Aspectos Gerais

As secções seguintes descrevem as interfaces dos PLCs de Segurança XPSMF•• para as ligações Modbus SL.

Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

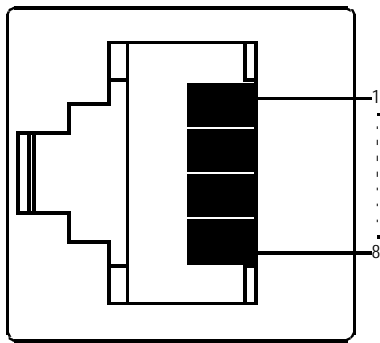
Tomada Modbus Serial Line RJ-45

Atribuição de Pinos

Os PLCs de Segurança XPSMF4020 e XPSMF4022 fornecem uma tomada RJ-45 para ligações slave (secundárias) Modbus SL nos respectivos painéis frontais.

A seguinte tabela mostra a atribuição de pinos da tomada Modbus RJ-45 no painel frontal do XPSMF4020 / 4022:

Ligação	Sinal	Função
1	---	---
2	---	---
3	---	---
4	D1	receber/transmitir dados (B)
5	D0	receber/transmitir dados (A)
6	---	---
7	VP	5 V (30 mA) Alimentação
8	comum	potencial de referência de dados (massa para VP)

Atribuição de pinos da tomada Modbus RJ-45

Ficha SUB-D9 Modbus Serial Line

Ficha SUB-D9

Os seguintes PLCs de Segurança estão equipados com uma ficha SUB-D9:

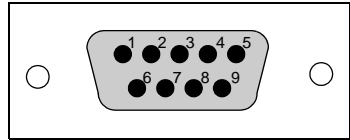
PLC de Segurança	Nome da Ficha Modbus SL
XPSMF3022	FB3 (field bus 3)
XPSMF3522	FB2 (field bus 2)
XPSMF60 (módulo XPSMFCPU22)	FB2 (field bus 2)

Para ligar estas PLCs de Segurança via RJ-45, utiliza o adaptador SUB-D9 / RJ-45 XPSMFADAPT (para detalhes, consulte *XPSMFADAPT (SUB-D9/RJ-45), p. 42*).

Atribuição de Pinos

A seguinte tabela mostra a atribuição de pinos da ficha SUB-D9 Modbus para todos os PLCs de Segurança acima mencionados:

Pino	Sinal	Descrição
1	-	-
2	-	-
3	`D1`	receber/transmitir dados (B)
4	`CNTR-D1`	sinal de controlo (B)
5	`COMUM`	potencial de referência de dados (massa para VP)
6	`VP`	5 V (30 mA) fornecedor
7	-	-
8	`D0`	receber/transmitir dados (A)
9	`CNTR-D0`	sinal de controlo (A)

Atribuição de pinos da ficha SUB-D9 do Modbus

XPSMFADAPT (SUB-D9/RJ-45)

PLCs de Segurança com Ficha SUB-D9

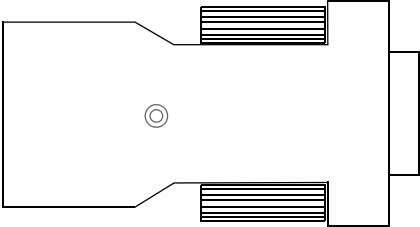
Utilize o adaptador XPSMFADAPT para ligar os seguintes PLCs de Segurança, que estão equipados com uma ficha SUB-D9, através de uma ficha RJ-45.

- XPSMF3022
- XPSMF3522
- XPSMF60 (módulo XPSMFCPU22)

Atribuição de Pinos XPSMFADAPT

A tabela seguinte apresenta a atribuição de terminais do adaptador XPSMFADAPT:

Linha	Pinos SUB-D9	Pinos RJ -45
D1	3	4
D0	8	5
VP	6	7
Comum	5	8

XPSMFADAPT

2.2 Exemplos de Cablagem

Tópicos

Aspectos Gerais

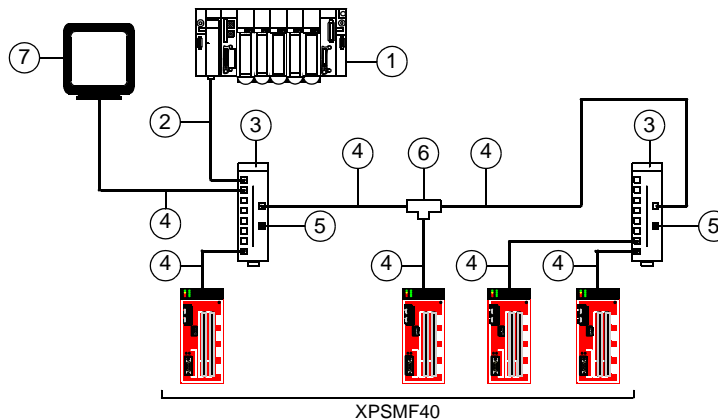
As secções seguintes fornecem exemplos de ligação de PLCs de Segurança XPSMF••ao Modbus SL.

Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Ligação Modbus SL via RJ-45

Esquema

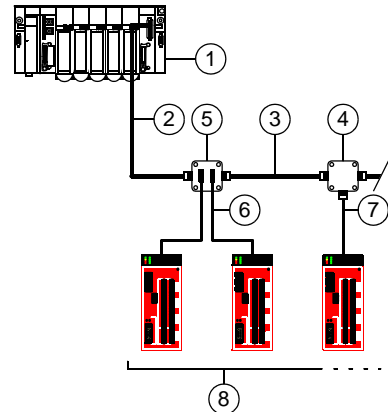
O esquema seguinte apresenta um exemplo de uma ligação de XPSMF4020 ou XPSMF4022 ao Modbus. SL através de um sistema de cablagem RJ-45:

Elementos da aplicação

N.º	Elemento
1	master (PLC, PC ou módulo de comunicação)
2	Cabo Modbus SL dependendo do tipo de master
3	Modbus SL bloco divisor LU9 GC3
4	Modbus SL cabos VW3 A8 306 R••
5	terminadores de linha VW3 A8 306 RC
6	Modbus SL caixas de junção em T VW3 A8 306 TF•• (com cabo)
7	Terminal Gráfico Magelis (por ex. XBT-GT••••) (oferece a polarização do bus de campo Modbus SL)

Para mais informações sobre os acessórios utilizados nesta aplicação, consulte a secção *Acessórios para Ligações Modbus SL através RJ-45, p. 88*.

Ligação Modbus SL via Caixa de Junção

Esquema

O esquema seguinte apresenta um exemplo de uma ligação de XPSMF4020 ou XPSMF4022 ao Modbus. SL através de caixas de junção:

Elementos da aplicação

N.º	Elemento
1	master (PLC, PC ou módulo de comunicação)
2	Cabo Modbus SL dependendo do tipo de master
3	Modbus SL cabo TSX CSA•00
4	caixa de junção em T TSX SCA 50
5	tomadas de subscritor TSX SCA 62
6	Modbus SL cabos de derivação VW3 A8 306
7	Modbus SL cabos de derivação VW3 A8 306 D30
8	PLCs de Segurança XPSMF4020 ou XPSMF4022

Para mais informações sobre os acessórios utilizados nesta aplicação, consulte a secção *Acessórios para Ligações Modbus SL através de Caixas de Junção, p. 90*.

2.3 Parâmetros de Transmissão

Parâmetros de Linha Modbus Suportados

Parâmetro	Descrição
endereço slave (secundário)	1...247 (é possível atribuir até 247 endereços slave diferentes) endereço predefinido: 1 O endereço slave deve ser único.
velocidade de transferência (bits/s)	velocidade de transmissão 115,200 / 76,800 / 62,500 / 57,600 / 38,400 / 19,200 / 9,600 / 4,800 / 2,400 / 1,200 / 600 / 300 valor predefinido: 19,200
paridade	nenhuma, ímpar, par valor predefinido: par
bits de paragem	standard = 1 bit de paragem Adapte o número de bits de paragem para a paridade (com paridade = 1 bit de paragem, sem paridade = 2 bits de paragem). valor predefinido: 1 bit de paragem
modo de transmissão	RTU
atraso interestrutural (número de caracs. de repouso)	o número de caracteres de repouso no início e no fim de uma estrutura de telegrama RTU amplitude do valor: 4...65535 valor predefinido: 5 caracteres

2.4 Códigos de Função Modbus SL

Tópicos

Aspectos Gerais

As secções seguintes fornecem uma visão geral dos códigos de função Modbus SL suportados pelo PLC de Segurança XPSMF•• bem como uma descrição de transmissão de dados de 32 bits (formato de dados big-endian e little-endian).

Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Códigos de Função Suportados

Funções Modbus Suportadas

Os seguintes códigos de função Modbus SL são suportados pelos PLCs de Segurança XPSMF••:

Elemento	Código (dec)	Descrição
READ COIL	01	Lê diversas variáveis (BOOL) a partir da área de importação ou exportação da slave.
READ DISCRETE INPUT	02	Lê diversas variáveis (BOOL) a partir da área de exportação da slave.
READ HOLDING REGISTER	03	Lê diversas variáveis de qualquer tipo a partir da área de importação ou exportação da slave.
READ INPUT REGISTER	04	Lê diversas variáveis de qualquer tipo a partir da área de importação da slave.
READ WRITE HOLDING REGISTER	23	Lê diversas variáveis de qualquer tipo a partir da área de importação ou exportação da slave Grava diversas variáveis de qualquer tipo na área de importação da slave.
WRITE SINGLE COIL	05	Regista uma única variável (BOOL) na área de importação da slave.
WRITE SINGLE REGISTER	06	Regista uma única variável (WORD) na área de importação da slave.
WRITE MULTIPLE COIL	15	Regista diversas variáveis (BOOL) na área de importação da slave.
WRITE MULTIPLE REGISTER	16	Regista diversas variáveis de qualquer tipo na área de importação da slave.
DIAGNOSTICS	08	apenas código secundário 0: função de auto-retorno da slave
READ DEVICE IDENTIFICATION	43	Fornece os dados de identificação da slave ao master.

Para mais informações sobre códigos de função individuais, visite *www.modbus.org*.

Transferência de Dados de 32 Bits (em Formatos Big-Endian/Little-Endian)

Ordem de Transferência

Big-endian e little-endian são termos que descrevem a ordem em que uma sequência de palavras é transferida.

Big-endian é uma ordem na qual o "big end" (valor mais significativo na sequência) é transferido primeiro (no endereço de armazenamento mais baixo).

Little-endian é uma ordem na qual o "little end" (valor menos significativo na sequência) é transferido primeiro.

Transferência de Dados de 32 Bits

Transferência de dados de 32 bits PLCs de Segurança XPSMF•• – (`DWORD`, `DINT`, `REAL`) em formato big-endian.

Outros dispositivos (e.g. Premium, Quantum, Magelis) transferem dados de 32 bits em formato little-endian.

Problemas de Compatibilidade

⚠ CUIDADO

FUNCIONAMENTO DE EQUIPAMENTO NÃO INTENCIONAL

Tenha atenção dos problemas de compatibilidade enquanto troca dados de 32 bits entre um Controlador de Segurança/PLC e outros dispositivos. Dispositivos diferentes podem utilizar diferentes formatos de transferência (big-endian, little-endian).

A não observância destas instruções pode provocar ferimentos pessoais, ou danos no equipamento.

Configuração do Software Modbus SL com XPSMFWIN

3

Tópicos

Aspectos Gerais

Para configurar um PLC de Segurança XPSMF•• para aplicações Modbus SL, utilize o ambiente de programação XPSMFWIN. Este processo de configuração está dividido em 2 passos. Em primeiro lugar, defina o próprio protocolo e configura parâmetros de comunicação geral (como interface, endereço slave (secundário) ou taxa de transmissão). Segundo, configure as áreas do PLC de Segurança XPSMF•• a partir do qual o master Modbus SL deve ser lido.

Finalmente, configure o seu dispositivo master Modbus SL para endereçar as áreas dos PLCs de Segurança XPSMF•• a partir do qual deve ser lido. Dado que os actuais passos de configuração depende do dispositivo master (principal) que está a utilizar na sua aplicação, este manual apresenta exemplos de como determinar as áreas de sinais específicas.

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui as seguintes secções:

3.1 Definições Gerais para Comunicações Modbus

Tópicos

Aspectos Gerais

Depois de ter executado o desenvolvimento de projecto geral no ambiente de programação XPSFWIN, ou seja, após ter criado um projecto e seleccionado o tipo de PLC, configure os parâmetros de comunicação gerais para as comunicações Modbus SL como descrito nesta secção.

Conteúdo desta secção

Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Informações Gerais sobre Configuração de Software

Aspectos Gerais

Antes de ligar um PLC de segurança XPSMF•• via Modbus SL, é pré-requisito que já tenha executado o desenvolvimento de projecto geral (criar um projecto, programação, etc.) no software XPSMFWIN.

Para mais informações sobre o desenvolvimento geral do projecto, consulte o *Manual do Software XPSMFWIN*.

Dispositivos Slave Modbus SL

Os PLCs de segurança XPSMF são dispositivos slave (secundários) Modbus SL.

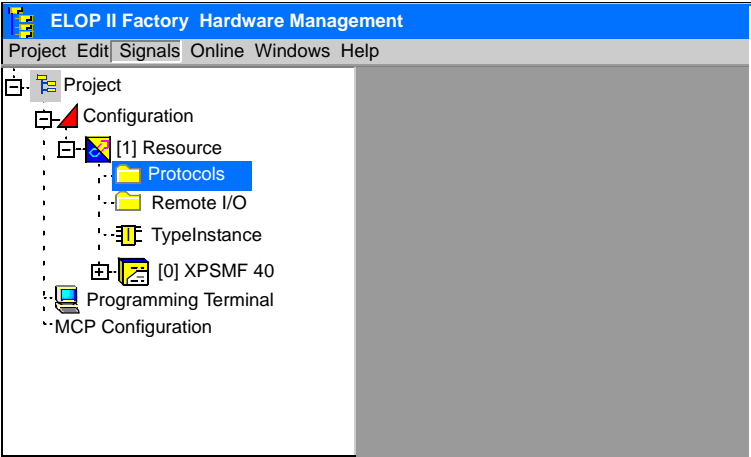
Quando os códigos Modbus SL foram criados, um slave Modbus SL foi visto como um dispositivo de campo com entradas e saídas de hardware que podiam ser lidas ou gravadas por um dispositivo master (principal) Modbus.

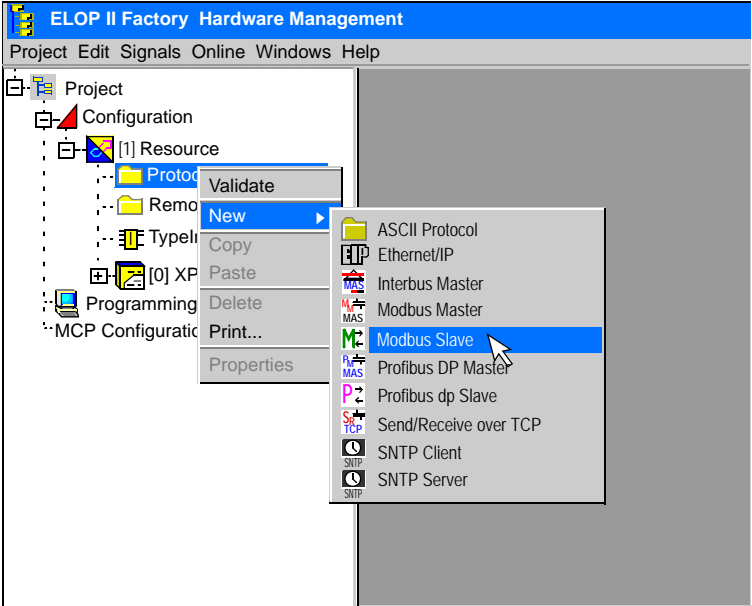
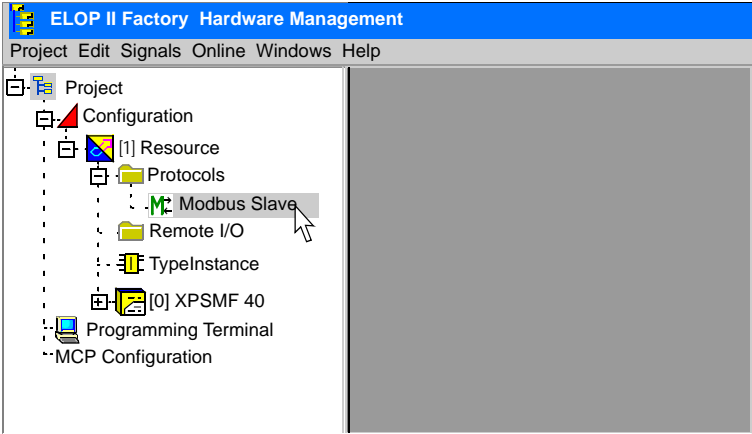
Os dispositivos slave Modbus SL fornecem, geralmente, entradas/saídas de hardware digital e entradas/saídas de hardware analógico.

Saída de Hardware (= Entrada de Dados)	**Tipo de Dados**	**Entrada de Hardware (= Saída de Dados)**
bobina (`0x0`)	`BOOL`	entrada discreta (`1x`)
registo de suspensão (`4x`)	`WORD`	registo de entrada (`3x`)

Dispositivos Master Modbus SL

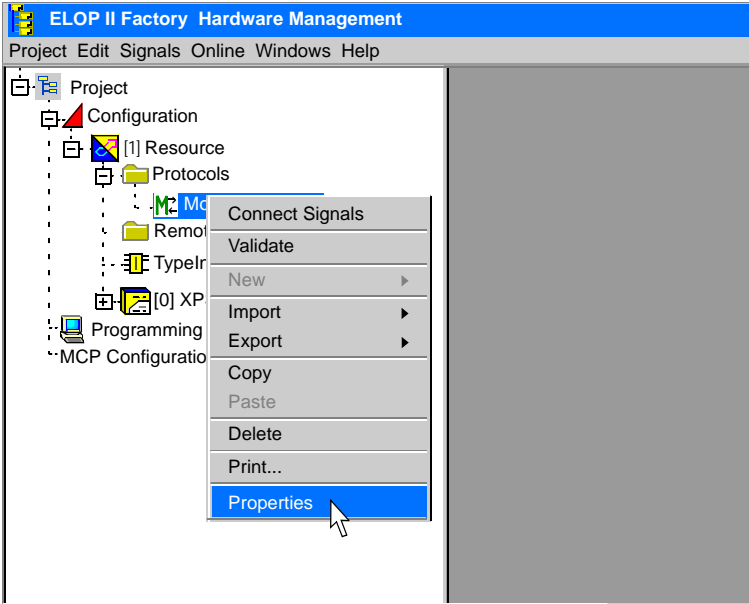
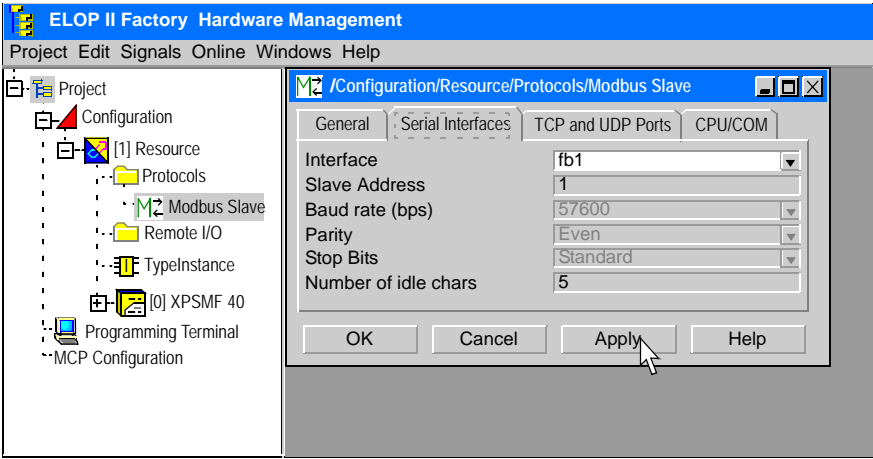
Um master Modbus pode ler e gravar para entradas de dados de slaves.

O master pode apenas ler as saídas de dados.

Configuração Modbus SL

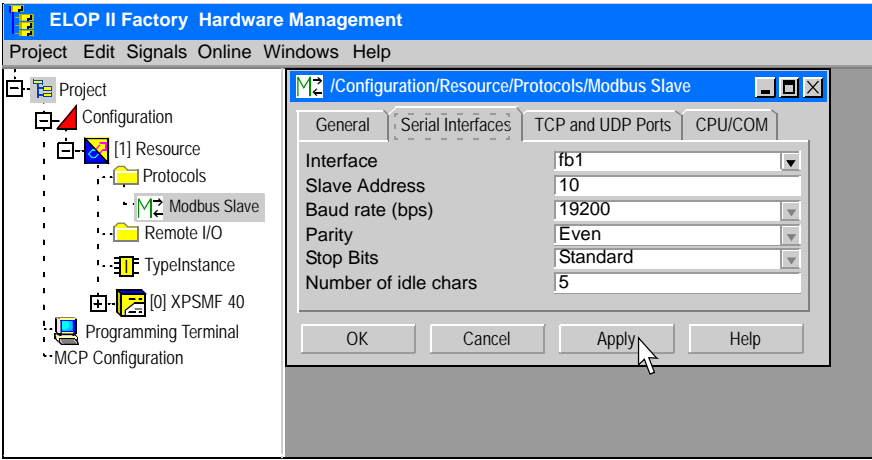
As seguintes secções descrevem os passos específicos necessários para a configuração de PLCs de segurança XPSMF•• para aplicações Modbus SL com o ambiente de programação XPSMFWIN.

A configuração do Modbus SL como Protocolo

Aspectos Gerais

Após ter criado um novo projecto e seleccionado o tipo PLC (para mais detalhes sobre estes passos consulte o *Manual do Software XPSMFWIN*), configure o Modbus SL como protocolo a ser utilizado para este projecto.

A configuração do Modbus SL como Protocolo

Para configurar o Modbus SL como protocolo, efectue o seguinte:

Passo	Acção
1	No Software XPSMFWIN (ELOP II Factory Hardware Management) clique com o botão direito no item **Protocols** na estrutura em árvore no lado esquerdo da caixa de diálogo.

Passo	Acção
2	Seleccione os itens **New** →**Modbus Slave** a partir do menu de atalho.
	Resultado: Uma nova subentrada**Modbus Slave** será apresentada em **Protocols**.

Parâmetros de Comunicação Gerais

Configuração do PLC de Segurança XPSMF••

Depois de ter configurado o Modbus SL como protocolo para a aplicação, configure o PLC de Segurança XPSMF•• disponível na sua aplicação:

<table>
<tr><th>Passo</th><th>Acção</th></tr>
<tr><td>1</td><td>
Clique com o botão direito no item Modbus Slave a partir da estrutura em árvore no lado esquerdo da interface do utilizador XPSMFWIN e seleccione Properties a partir do menu de atalho.

Resultado: A caixa de diálogo /Configuration/Resource/Protocols/Modbus Slave será apresentada no lado direito da interface do utilizador XPSMFWIN.
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Na caixa de diálogo /Configuration/Resource/Protocols/Modbus Slave clique no separador Serial Interfaces.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>
No separador Serial Interfaces seleccione a Interface adequada para o seu PLC de Segurança XPSMF••.
Seleccione

- fb1 para XPSMF4020 / 4022
- fb2 para XPSMF3522 ou XPSMF60 (módulo XPSMCPU22)
- fb3 para XPSMF3022
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Passo</th><th>Acção</th></tr>
<tr><td>4</td><td>Clique em **Apply** para confirmar a sua selecção.

Resultado: Agora que especificou o seu PLC de segurança XPSMF•• pode editar os parâmetros restantes para efectuar mais configurações no dispositivo.</td></tr>
</table>

Configuração de Parâmetros de Comunicação Gerais

Configure os parâmetros de configuração gerais na caixa de diálogo **/ Configuration/Resource/Protocols/Modbus Slave** de acordo com as suas necessidades pessoais:

Passo	Acção
1	Introduza um endereço do dispositivo slave entre 1 e 247. Certifique-se de que o endereço do dispositivo slave é único. valor predefinido: 1
2	Seleccione a taxa de transmissão disponível na sua aplicação a partir da lista da caixa de texto **Baud rate [bps]** . valor predefinido: 57,600
3	Seleccione a paridade adequada para a sua aplicação a partir da lista **Parity**. valores disponíveis: **Even** (predefinição), **No**, **Odd**
4	Seleccione o número de bits de paragem, que devem ser adicionados a cada estrutura Modbus, a partir da lista **Stop Bits** . Para adicionar um número variável de bits de paragem para garantir que cada estrutura Modbus tem um comprimento de 11 bits seleccione o valor **Standard**. valores disponíveis: **Standard** (predefinição), **1**, **2**
5	Se a sua aplicação funciona no modo de transmissão RTU, introduza um valor para o atraso de interestrutural, ou seja, o intervalo silencioso entre 2 estruturas, na caixa de texto**Number of idle chars**. Como este período inactivo tem de ter no mínimo uma duração de 3,5 caracteres, a amplitude do valor deste parâmetro é **4...65535**. valor predefinido: **5** caracteres Exemplo de configuração

3.2 Ler Áreas nos PLCs de Segurança XPSMF••

Tópicos

Aspectos Gerais

Depois de ter configurado o Modbus SL como protocolo de transmissão e de ter definido e configurado o PLC de Segurança XPSMF••, terá ainda de definir as áreas do PLC de Segurança XPSMF•• a partir das quais o master Modbus SL pode ler dados.

Conteúdo desta secção

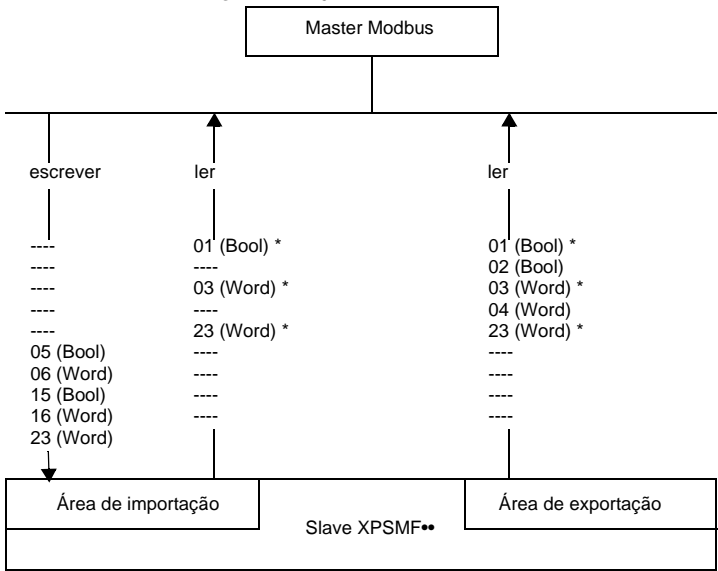
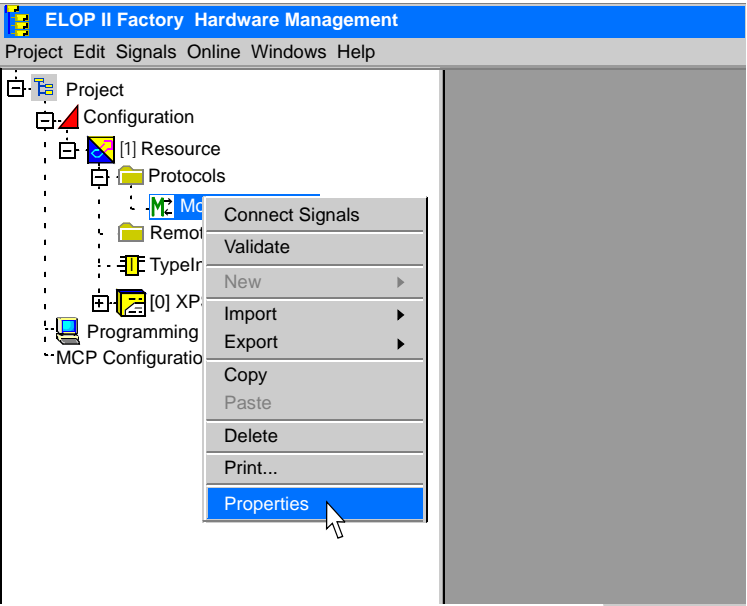
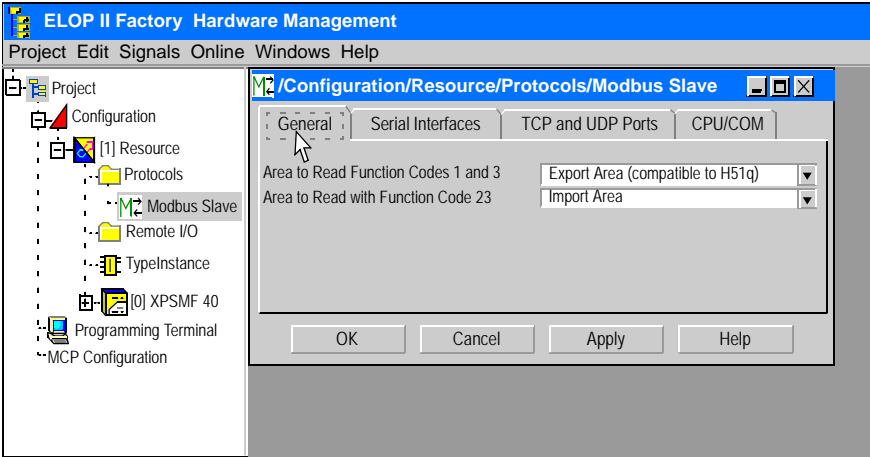
Esta secção inclui os seguintes tópicos:

Áreas de Importação e Exportação de PLCs de Segurança XPSMF••

Áreas de Importação/ Exportação

Os PLCs de segurança XPSMF•• fornecem uma área de importação e de exportação.

As áreas de importação e de exportação não diferem dos tipos de dados relacionados.

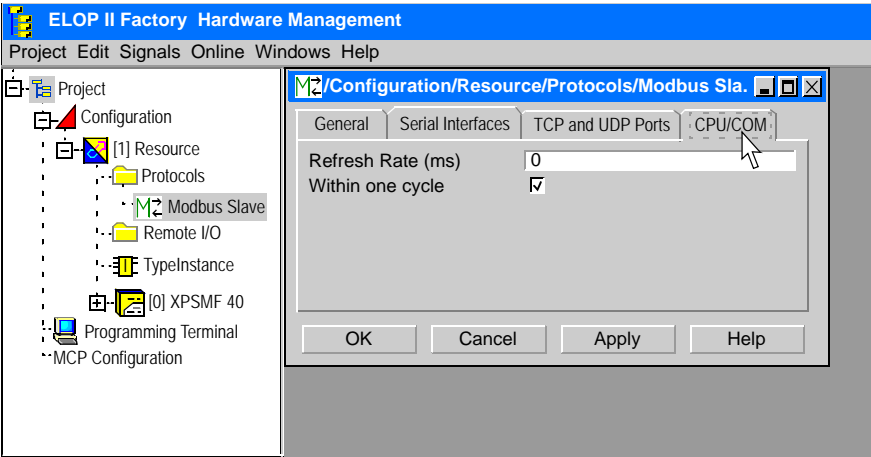
O seguinte diagrama mostra as áreas de importação e exportação dos PLCs de Segurança XPSMF•• a partir do que o master Modbus acede para ler/gravar dados, dependendo do código de função Modbus.

* Configurável com XPSMFWIN

Para mais informações sobre as funções Modbus suportadas, consulte *Códigos de Função Suportados, p. 48*).

Ler Áreas para FC 01/03 e 23

Aspectos Gerais

Como pode ser visto no diagrama da secção anterior, os códigos de função 01, 03 e 23, que são configuráveis com o XPSMFWIN, podem ler dados a partir da área de importação bem como da área de exportação do PLC de Segurança XPSMF••. Em primeiro lugar, é necessário definir a área que deve ser acedida por estes códigos de função com o software Factory Hardware Management XPSMFWIN.

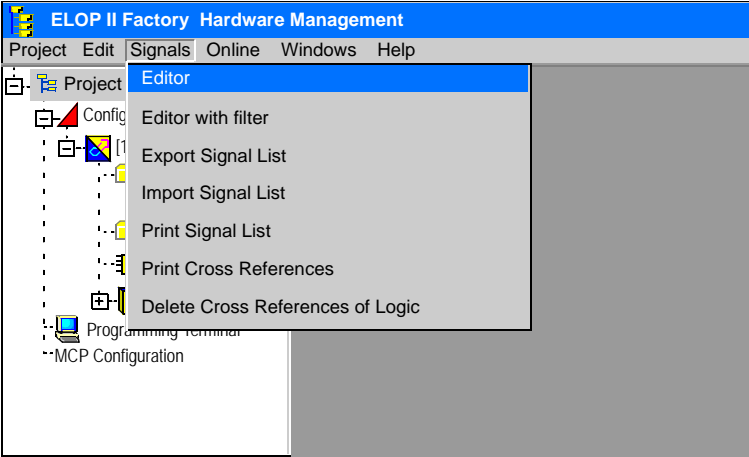
Definição Leitura de Áreas para FC01/03 e 23

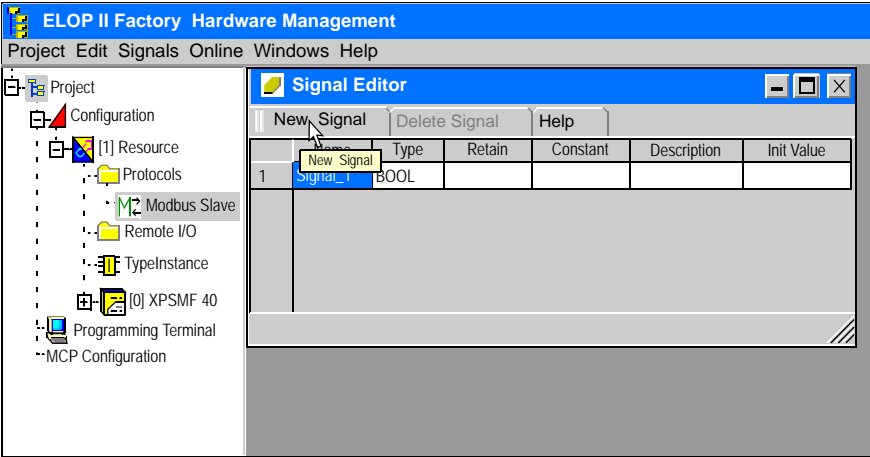
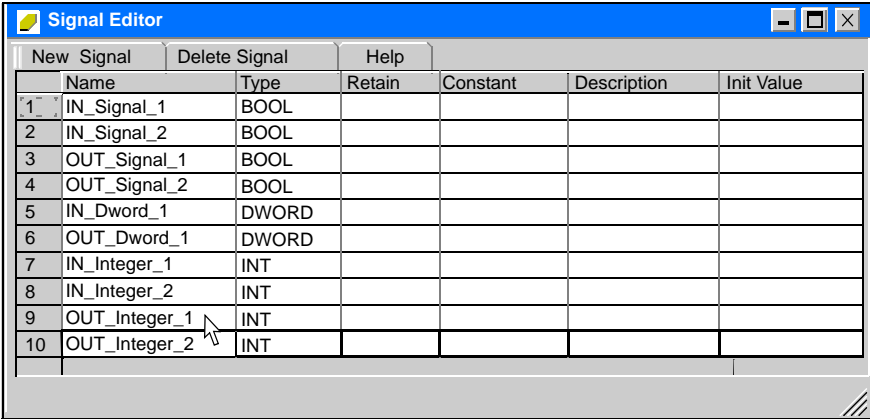
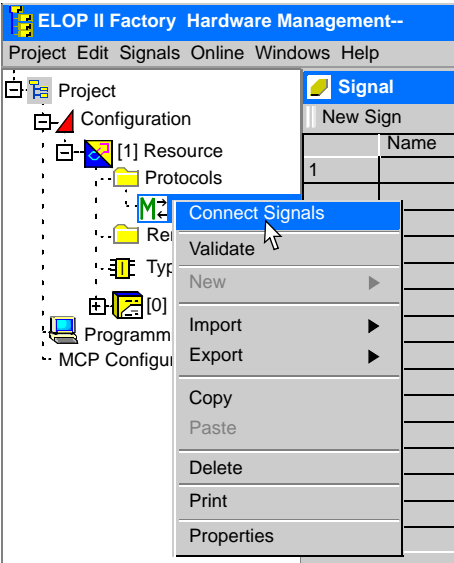
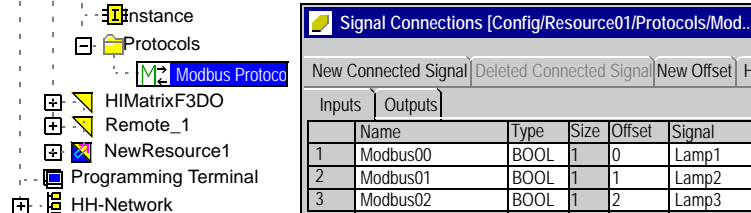
Para configurar as áreas a ler para códigos de função 01, 03 e 23, efectue o seguinte:

Passo	Acção
1	Clique com o botão direito no item **Modbus Slave** da estrutura em árvore no lado esquerdo da interface do utilizador XPSMFWIN e seleccione **Properties** a partir do menu de atalho. **Resultado:** A caixa de diálogo **/Configuration/Resource/Protocols/Modbus Slave** será apresentada quando o separador **General** for aberto.-{}-

Passo	Acção
2	Defina a área, a partir da qual os códigos de função 1 e 3 devem ler dados, ao definir o parâmetro **Area to Read Function Codes 1 and 3** tanto para **Export Area (compatible to H51q)** de modo a ler dados a partir da área de exportação do PLC de segurança. Como para definir o parâmetro **Area to Read Function Codes 1 and 3** para o valor **Import Area** de modo a ler dados da área de importação do PLC de Segurança com o código de função 1 ou 3.
3	Defina a área a partir da qual o código de função 23 deve de ler dados, ao definir o parâmetro **Area to Read with Function Code 23** tanto para a **Export Area** de modo a ler dados da área de exportação do PLC de Segurança.. Ou definir o parâmetro **Area to Read with Function Code 23** para o valor **Import Area** de modo a ler dados da área de importação do PLC de Segurança com o código de função 23. Exemplo de configuração

Velocidade de Actualização de Dados

Aspectos Gerais

Configure uma hora de actualização da configuração no PLC de Segurança XPSMF••.

Configuração da Velocidade de Actualização de Dados

Para configurar a velocidade de actualização de dados, efectue o seguinte:

Passo	Acção
1	Clique com o botão direito no item **Modbus Slave** da estrutura em árvore no lado esquerdo da interface do utilizador XPSMFWIN e seleccione **Properties** a partir do menu de atalho. **Resultado:** A caixa de diálogo **/Configuration/Resource/Protocols/Modbus Slave** será apresentada.
2	Na caixa de diálogo **/Configuration/Resource/Protocols/Modbus Slave** abra o separador **CPU/COM** .
3	Introduza uma hora (em milissegundos) na caixa de texto **Refresh Rate [ms]**. Os valores de configuração do dispositivo slave serão actualizados em intervalos definidos nestas caixas de texto. Para actualizar de imediato os valores após ter alterado as definições de configuração, não altere a definição predefinida `0`.
4	Para actualizar as definições de configuração com todos os dados do ciclo de processamento do dispositivo slave, seleccione a caixa de verificação **Within one cycle**.
5	Clique em **Apply** para guardar as suas definições ou clique em **OK** para guardar as suas definições e feche a caixa de diálogo.

Sinais de Comunicação

Aspectos Gerais

Define os sinais que devem ser transmitidos através de linhas de transferências Modbus SL com Signal Editor (Editor de Sinais).

Definição de Sinais com o Signal Editor (Editor de Sinais)

Para definir sinais com o Signal Editor (Editor de Sinais), efectue o seguinte:

Passo	Acção
1	Seleccione o comando do **Editor** a partir do menu **Signals (Sinais)**. **Resultado:** A caixa de diálogo **Signal Editor (Editor de Sinais)** será apresentada.

<table>
<tr><th>Passo</th><th>Acção</th></tr>
<tr><td>2</td><td>Para criar um sinal novo, clique no botão New Signal (Novo Sinal) na caixa de diálogo Signal Editor (Editor de Sinais).

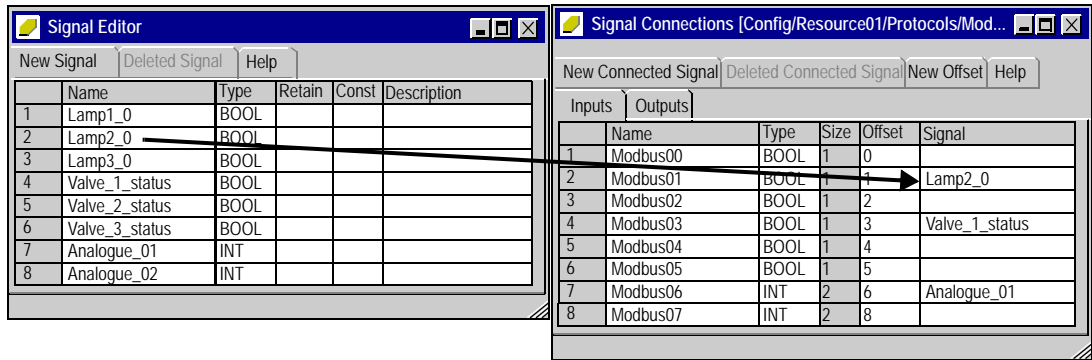
Resultado: Será adicionada uma linha nova à lista abaixo.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Nesta linha nova, introduza um nome único para o sinal novo na coluna Name (Nome) e seleccione o tipo de sinal adequado a partir da lista da coluna Type (Tipo). Recomendamos que introduza um nome neutro na coluna Name (Nome) com o índice do contador a começar no zero para ser capaz de escolher correctamente os registos (entrada / saída) aquando da atribuição de sinais.
Novos sinais de entrada e de saída na caixa de diálogo Signal Editor (Editor de Sinais)

</td></tr>
</table>

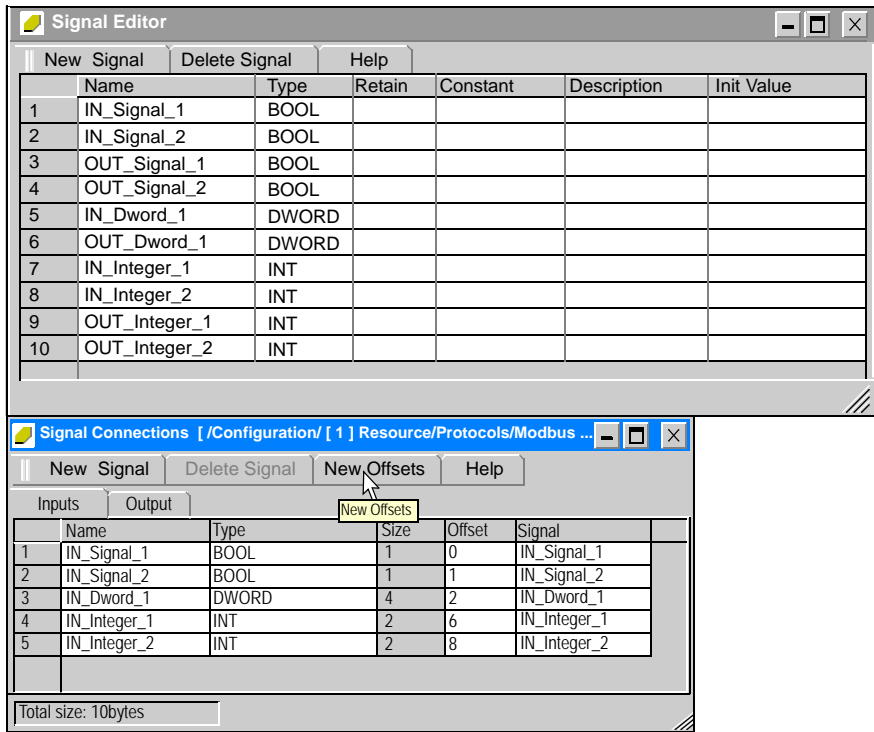
<table>
<tr><th>Passo</th><th>Acção</th></tr>
<tr><td>4</td><td>Para atribuir sinais ao PLC de Segurança•• XPSMF, clique com o botão direito no item Modbus Slave (Secundário) da árvore do lado esquerdo da caixa de diálogo e seleccione o comando Connect Signals (Ligar Sinais) a partir do menu de atalho.

Resultado: O Signal Connections Editor (Editor de Ligações de Sinal) será aberto quando o separador Inputs (Entradas) for aberto. A área de importação e exportação dos PLCs de Segurança XPSMF•• corresponde aos separadores Inputs (Entradas) e Outputs (Saídas) da janela Signal Connections (Ligações de Sinal).
Ligações de Sinal
</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Mova a caixa de diálogo Signal Editor (Editor de Sinais) para junto da caixa de diálogo Signal Connections (Ligações de Sinal).</td></tr>
</table>

Atribuição de Sinais ao Dispositivo Slave (Secundário)

Exemplo das caixas de diálogo **Signal Editor (Editor de Sinais)** e **Signal Connections (Ligações de Sinal)**

Seleccione 1 ou vários nomes de sinais de entrada na caixa de diálogo **Signal Editor (Editor de Sinais)** e arraste esses sinais para a coluna **Sinal** da caixa de diálogo **Signal Connections (Ligações de Sinal)** (separador**Inputs (Entradas)**). Os sinais novos serão adicionados à tabela **Signal Connections (Ligações de Sinal)** .

Para tabelas de sinais novos os valores de desvio podem ser calculados automaticamente. Para isso, clique no botão **New Offsets (Novos Desvios)**.

Atribuir automaticamente os valores de desvio com o botão **New Offsets (Novos Desvios)**:

Se adicionou sinais novos a uma tabela de sinais já existente, recomendamos que introduza manualmente o valor de desvio de cada sinal novo. Neste caso, certifique-se de que começa com o `0` e de que numera consecutivamente os sinais.

Após ter atribuído os sinais de entrada, que representam a área de entrada do dispositivo slave, certifique-se de que arrasta os sinais de saída da caixa de diálogo do **Signal Editor (Editor de sinais)** para o separador **Outputs (Saídas)** da caixa de diálogo **Signal Connections (Ligações de Sinal)**.

A atribuição de sinais de saída:

Signal Editor

New Signal | Delete Signal | Help

	Name	Type	Retain	Constant	Description	Init Value
1	IN_Signal_1	BOOL				
2	IN_Signal_2	BOOL				
3	OUT_Signal_1	BOOL				
4	OUT_Signal_2	BOOL				
5	IN_Dword_1	DWORD				
6	OUT_Dword_1	DWORD				
7	IN_Integer_1	INT				
8	IN_Integer_2	INT				
9	OUT_Integer_1	INT				
10	OUT_Integer_2	INT				

Signal Connections [/Configuration/ [1] Resource/Protocols/Modbus ..

New Signal | Delete Signal | New Offsets | Help

Inputs | Output

	Name	Type	Size	Offset	Signal
1	OUT_S	BOOL	1	0	OUT_Signal_1
2	OUT_S	BOOL	1	1	OUT_Signal_2
3	OUT_D	DWORD	4	2	OUT_Dword_1
4	OUT_In	INT	2	6	OUT_Integer_1
5	OUT_In	INT	2	8	OUT_Integer_2

Total size: 10 bytes

Indicações de Planeamento

Ao definir os sinais de comunicação deverá ter uma ideia de como pretende dividir a área de endereço.

Para ter uma comunicação efectiva, os sinais deveriam ser organizados de acordo com o tipo.

Integre sinais livres sob a forma de sinais fictícios, de modo a que possa adicionar mais tarde sinais novos sem ter de alterar os endereços no master.

Endereçamento

Aspectos Gerais

Os sinais XPSMF•• têm ainda de ser configurados no master para permitir o acesso deste a esses sinais.

O endereçamento de Sinais XPSMF •• a partir do Master

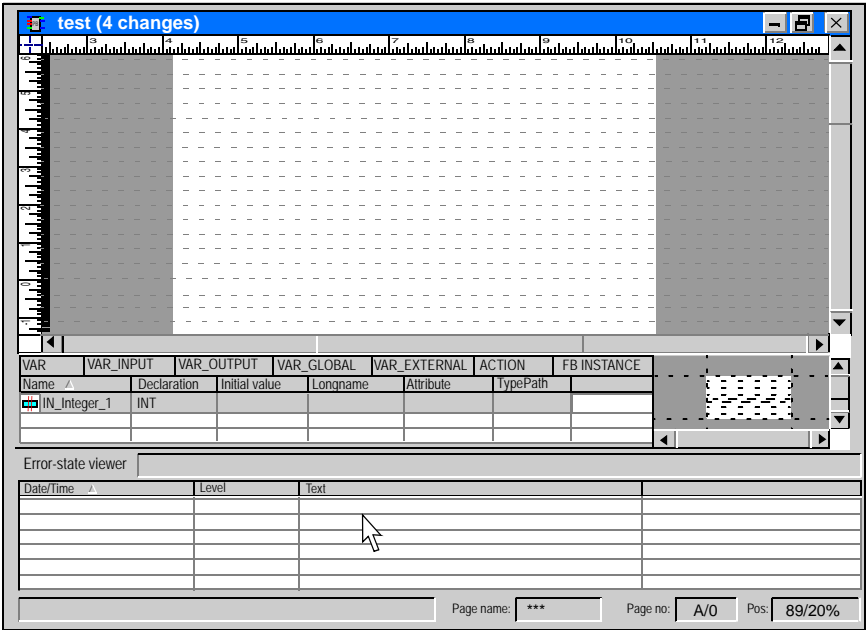
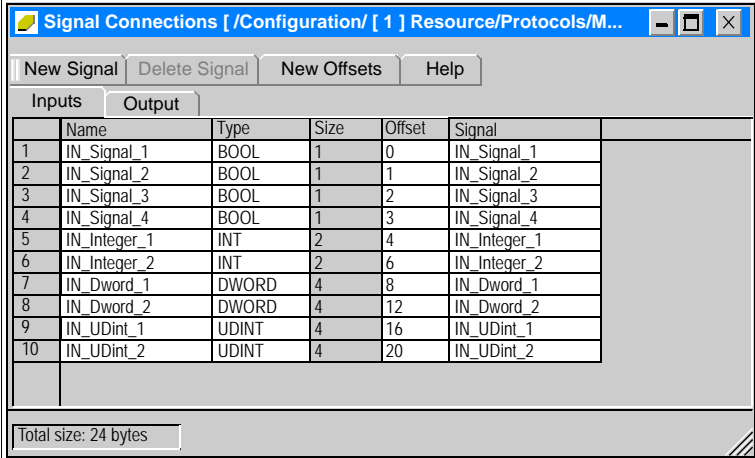
Para endereçar sinais XPSMF•• do master, efectue o seguinte:

Passo	Acção
1	Abra o seu projecto actual no software XPSMFWIN (ELOP II) Factory Project Management.

Passo	Acção
2	Disponha as caixas de diálogo seguintes, junto umas das outras no seu ambiente de trabalho: ● XPSMFWIN **Factory Project Management**, com a abertura do seu projecto actual ● XPSMFWIN **Factory Project Management**, com a abertura do Signal Editor

Passo	Acção
3	Seleccione um sinal na caixa de diálogo **Signal Editor** e arraste-o para a coluna **Name** da caixa de diálogo **Factory Project Management**.

Resultado

O sinal será apresentado na caixa de diálogo **Factory Project Management**.

Repita este processo para todos os sinais do PLC de Segurança XPSMF•• que devem ser acedidos pelo master.

Exemplos de Endereçamento

Aspectos Gerais

Esta secção lista alguns exemplos de endereçamento de determinados sinais para diferentes códigos de função.

Definições Básicas: Caixa de Diálogo Signal Connections

Para poder calcular os endereços de partida para o seu dispositivo master, os conteúdos da caixa de diálogo **Signal Connections** no software **Factory Hardware Management** têm de ser ordenadas por desvio. Para conseguir isto, proceda da seguinte forma:

Passo	Acção
1	Abra a caixa de diálogo **Signal Connections** no software **Factory Hardware Management**.
2	Clique no cabeçalho da coluna **Offset**. **Resultado:** Os conteúdos da caixa de diálogo **Signal Connections** serão ordenados por desvio.

	Name	Type	Size	Offset	Signal
1	IN_Signal_1	BOOL	1	0	IN_Signal_1
2	IN_Signal_2	BOOL	1	1	IN_Signal_2
3	IN_Signal_3	BOOL	1	2	IN_Signal_3
4	IN_Signal_4	BOOL	1	3	IN_Signal_4
5	IN_Integer_1	INT	2	4	IN_Integer_1
6	IN_Integer_2	INT	2	6	IN_Integer_2
7	IN_Dword_1	DWORD	4	8	IN_Dword_1
8	IN_Dword_2	DWORD	4	12	IN_Dword_2
9	IN_UDint_1	UDINT	4	16	IN_UDint_1
10	IN_UDint_2	UDINT	4	20	IN_UDint_2

Calcular o Endereço de Partida

Para calcular o endereço de partida para o dispositivo principal, subtraia sempre 1 ao número da primeira coluna do respectivo sinal, o índice de contagem.

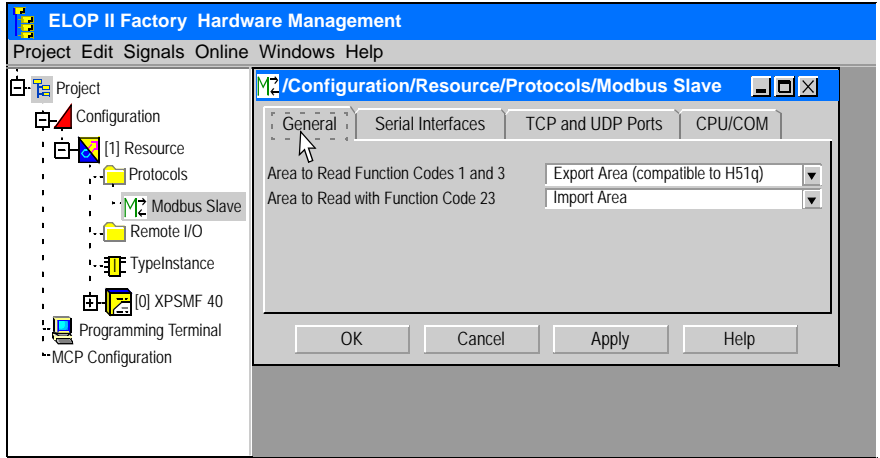
Exemplo

Os exemplos que se seguem referem-se à imagem acima:

Signal Name	Count Index	– 1 =	Start Address
IN_Integer_2	6	– 1 =	5
IN_Dword_2	8	– 1 =	7

Definições Básicas: Área de Leitura de Códigos de Função

O cálculo do endereço de partida e a quantidade de variáveis que um sinal necessita depende sempre das definições dos parâmetros **Area to Read Function Codes 1 and 3** e **Area to Read with Function Code 23** da caixa de diálogo **/ Configuration/Resource/Protocols/Modbus Slave**.

Os exemplos abaixo são baseados nas seguintes definições:

Calcular Endereço de Partida e o Valor para Diferentes Códigos de Função

Os exemplos de cálculo do endereço de partida e a quantidade de variáveis baseiam-se nas entradas e saídas XPSMF•• apresentadas nas imagens seguintes.

Entradas (área de importação)

	Name	Type	Size	Offset	Signal
1	IN_Signal_1	BOOL	1	0	IN_Signal_1
2	IN_Signal_2	BOOL	1	1	IN_Signal_2
3	IN_Signal_3	BOOL	1	2	IN_Signal_3
4	IN_Signal_4	BOOL	1	3	IN_Signal_4
5	IN_Integer_1	INT	2	4	IN_Integer_1
6	IN_Integer_2	INT	2	6	IN_Integer_2
7	IN_Dword_1	DWORD	4	8	IN_Dword_1
8	IN_Dword_2	DWORD	4	12	IN_Dword_2
9	IN_UDint_1	UDINT	4	16	IN_UDint_1
10	IN_UDint_2	UDINT	4	20	IN_UDint_2

Saídas (área de exportação)

	Name	Type	Size	Offset	Signal
1	OUT_Signal_1	BOOL	1	0	OUT_Signal_1
2	OUT_Signal_2	BOOL	1	1	OUT_Signal_2
3	OUT_Signal_3	BOOL	1	2	OUT_Signal_3
4	OUT_Signal_4	BOOL	1	3	OUT_Signal_4
5	OUT_Integer_1	INT	2	4	OUT_Integer_1
6	OUT_Integer_2	INT	2	6	OUT_Integer_2
7	OUT_Dword_1	DWORD	4	8	OUT_Dword_1
8	OUT_Dword_2	DWORD	4	12	OUT_Dword_2
9	OUT_UDint_1	UDINT	4	16	OUT_UDint_1
10	OUT_UDint_2	UDINT	4	20	OUT_UDint_2

FC 01: Ler Bobinas

Exemplo

Leitura de 4 variáveis `Bool`: OUT_Signal_1...OUT_Signal_4

Parâmetro	Valor	Descrição
Endereço de partida	0	índice de contagem – 1
Quantidade	4	quantidade de variáveis bool

FC 02: Leitura das Entradas Discretas

Exemplo

Leitura de 3 variáveis `Bool`: OUT_Signal_2...OUT_Signal_4

Parâmetro	Valor	Descrição
Endereço de partida	1	índice de contagem – 1
Quantidade	3	quantidade de variáveis bool

FC 03: Ler Registos de Sustentação

Exemplo

Ler 2 variáveis `DWORD`: OUT_Dword_1...OUT_Dword_2

Parâmetro	Valor	Descrição
Endereço de partida	6	índice de contagem – 1
Quantidade	4	quantidade de palavras

Nota: Tenha em atenção que os sinais de 32 bits, como o `DWORD`, `DINT` e o `UDINT` têm um tamanho de 2 variáveis `WORD`. Além disso, os sinais de 32 bits são transmitidos pelos PLCs de Segurança XPSMF•• no formato big-endian. Se o seu dispositivo master transfere dados no formato little-endian, podem ocorrer problemas. Para mais informações, consulte *Transferência de Dados de 32 Bits (em Formatos Big-Endian/Little-Endian), p. 49*.

FC 15: Registar Várias Bobinas

Exemplo

Registar 3 variáveis `Bool`: IN_Signal_1...IN_Signal_3

Parâmetro	Valor	Descrição
Endereço de partida	0	índice de contagem – 1
Quantidade	3	quantidade de variáveis bool

FC 16: Registar Vários Registos

Exemplo

Registar 2 variáveis `Integer` e 1 `DWORD`: IN_Integer_1...IN_Integer_2 + IN_Dword_1

Parâmetro	Valor	Descrição
Endereço de partida	4	índice de contagem – 1
Quantidade	4	quantidade de palavras

Diagnóstico e Resolução de Problemas

4

Tópicos

Aspectos Gerais

Este capítulo está dividido em duas secções diferentes, de acordo com os dois tipos de erros que possam ocorrer:

- erros de comunicação (erros de transmissão de série)
- erros de protocolo (erros Modbus SL específicos)

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Erros de Comunicação

Aspectos Gerais

Se ocorrer um erro de comunicação, o dispositivo slave (secundário) não irá responder a um pedido e o master (principal) irá gerar um erro de tempo de espera.

Erros de Comunicação

Os seguintes erros designam-se de erros de comunicação:

- tempos de espera de caracteres (o tempo autorizado foi excedido durante a transmissão de caracteres)
- erros de paridade (foi detectado um erro durante a verificação CRC)
- erros de estruturas (foi detectado um erro na estrutura de dados)
- erros de sobrecarga (o registo de recepção do módulo de série está cheio)

Soluções

Se ocorrer um erro de comunicação, verifique o seguinte:

- A alimentação eléctrica está ligada e o master para o funcionamento de rede iniciou?
- As ligações por cabo estão mecanicamente correctas?
- Os endereços estão configurados correctamente?
- As definições para velocidade de transmissão e parâmetros de interface (bits de dados, paridade, bits de paragem) configurados no primário no dispositivo secundário?
- A rede possui a topologia correcta (terminação, polarização, comprimento dos cabos)?

Erros de protocolo

Aspectos Gerais

Os erros de protocolo só ocorrem enquanto o dispositivo secundário está a responder a um pedido do dispositivo principal.

Procedimento do Master (Principal) – Slave (Secundário) em Estado de Erro

Se ocorrer um erro de protocolo, o procedimento do dispositivo master – dispositivo slave é o seguinte:

Se...	Então...
o dispositivo slave recebe um pedido do master	o dispositivo slave verifica se pode executar correctamente o comando.
o dispositivo slave não consegue executar correctamente a operação solicitada	o dispositivo slave envia um código de excepção como uma resposta para o master.

Código de Excepção

Um código de excepção é sempre enviado pelo dispositivo slave como uma resposta ao master quando ocorre um erro de protocolo.

As respostas com códigos de excepção têm o mesmo código de função que as respostas normais mas diferem nos pontos seguintes:

- o Bit Mais Significante (MSB) é definido
- o código de função é seguido de um código de excepção de 1 byte

A tabela seguinte lista os valores dos códigos de função e dos códigos de excepção com o seu significado:

Campo	Tamanho (bytes)	Valor	Significado
Código de Função	1	FC + 128 (80h) $03_h + 80_h = 83_h$ $08_h + 80_h = 88_h$ $10_h + 80_h = 90_h$ $17_h + 80_h = 97_h$ $2B_h + 80_h = AB_h$	Códigos de resposta para erros FC3 FC8 FC16 FC23 FC43
MEI (apenas FC43)	1	14	Tipo de interface encapsulada do Modbus (subfunção)
Código de Excepção	1	$01_h...04_h$	01_h = função inválida 02_h = endereços de dados inválidos 03_h = dados inválidos 04_h = erro da unidade slave

Causas dos Erros de Protocolo

Os erros de protocolo podem ter as seguintes causas:

- comando desconhecido, erro de sintaxe ou transmissão da estrutura de dados incorrecta
- valor do parâmetro fora da amplitude do valor permitido
- acção ou comando de controlo não permitido durante o processo de execução
- erro ao executar uma acção ou comando de controlo

Anexos

Tópicos

Aspectos Gerais

As secções seguintes fornecem informações adicionais que não são necessárias para a compreensão da documentação.

Conteúdo deste anexo

Este anexo inclui os seguintes capítulos:

Acessórios

Tópicos

Aspectos Gerais

As secções seguintes contêm listas de acessórios necessários para diferentes tipos de cablagem.

Conteúdo deste capítulo

Este capítulo inclui os seguintes tópicos:

Acessórios para Ligações Modbus SL através RJ-45

Aspectos Gerais

As tabelas seguintes apresentam os acessórios e os cabos necessários para o exemplo de cablagem descrito na secção *Ligação Modbus SL via RJ-45, p. 44*.

Acessórios Dependentes do Tipo de Master (Principal)

Tipo de Master (Principal)	Interface do Master (Principal)	Cabo / Ficha	Referência do Cabo
PLC Twido (por ex., TWDLC•A•DRF, TWDLMDA•)	módulo de interface RS 485 com adaptador ou mini-DIN	cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha mini-DIN e uma ficha RJ-45	TWD XCA RJ030
	módulo de interface RS 485 com adaptador ou terminal de parafusos	cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha de RJ-45 e descarnado na outra extremidade	VW3 A8 306 D30
PLC Micro TSX (por ex.,. TSX37•)	porta de ficha RS 485 mini-DIN	cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha mini-DIN e uma ficha RJ-45	TWD XCA RJ030
	Placa PCMCIA (TSX SCP114)	cabo descarnado	TSX SCP CM 4030
PLC TSX Premium	módulo TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (tomada SUB-D 25)	cabo equipado com uma ficha SUB-D 25 e descarnado na outra extremidade (para ligação aos terminais de parafusos no bloco divisor LU9GC3)	TSX SCY CM 6030
	Placa PCMCIA (TSX SCP114)	cabo descarnado	TSX SCP CM 4030
Ponte Ethernet (174 CEV 300 10)	terminal de parafusos RS 485	cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha de RJ-45 e descarnado na outra extremidade	VW3 A8 306 D30
Gateway Profibus DP (LA9P307)	RJ-45 RS 485	cabo de 1 m (3.28 ft) equipado com 2 fichas RJ-45	VW3 P07 306 R10
• Fipio (LUFP1) ou • Profibus DP (LUFP7) ou • Gateway DeviceNet (LUFP9)	RJ-45 RS 485	• cabo de 0,3 m (0.98 ft) equipado com 2 fichas RJ-45 ou • cabo de 1 m (3.28 ft) equipado com 2 fichas RJ-45 ou • cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com 2 fichas RJ-45	• VW3 A8 306 R03 ou • VW3 A8 306 R10 ou • VW3 A8 306 R30
Porta de Série de PC	SUB-D macho 9 RS porta de série 232 de PC	Conversor RS 232/RS 485 e cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha RJ-45 e descarnado na outra extremidade (para ligação aos terminais de parafuso do bloco divisor LU9GC3)	TSX SCA 72 e VW3 A8 306 D30

Outros Acessórios

Acessório	Descrição	Referência do Cabo
Bloco Divisor Modbus	10 fichas RJ-45 e o bloco terminal do parafuso	LU9 GC3
Caixas de Junção em T Modbus	• com cabo integrado 0,3 m (0.98 ft) • com cabo integrado 1 m (3.28 ft)	• VW3 A8 306 TF03 • VW3 A8 306 TF10
Terminadores de Linha (para a ficha RJ-45)	R = 120 Ω, C = 1 nF	• VW3 A8 306 RC

Cabos

Cabo	Comprimento	Ficha	Referência do Cabo
Cabos Modbus	3 m (9.84 ft)	1 ficha RJ-45 e 1 extremidade descarnada	VW3 A8 306 D30
	0,3 m (0.98 ft)	2 fichas RJ-45	VW3 A8 306 R03
	1 m (3.28 ft)	2 fichas RJ-45	VW3 A8 306 R10
	3 m (9.84 ft)	2 fichas RJ-45	VW3 A8 306 R30
Cabos Modbus (RS 485 par entrançado duplamente blindado)	100 m (328.08 ft	fornecido sem ficha	TSX CSA 100
	200 m (656.16 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 200
	500 m (1640.41 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 500

Acessórios para Ligações Modbus SL através de Caixas de Junção

Aspectos Gerais

As tabelas seguintes apresentam os acessórios e os cabos necessários para o exemplo de cablagem descrito na secção *Ligação Modbus SL via Caixa de Junção, p. 45*.

Acessórios Dependentes do Tipo de Master (Principal)

Acessórios dependentes do tipo de dispositivo principal para caixas de junção utilizando terminais de parafusos

Tipo de Master (Principal)	Interface do Master (Principal)	Cabo / Ficha	Referência do Cabo
PLC Twido (por ex., TWDLC•A•DRF, TWDLMDA•)	módulo de interface RS 485 com adaptador ou terminal de parafusos	cabo Modbus	• TSX CSA100 ou • TSX CSA200 ou • TSX CSA500
PLC Micro TSX (por ex.,. TSX37•)	porta de ficha RS 485 mini-DIN	junção tap	TSX P ACC 01
	Placa PCMCIA (TSX SCP114)	cabo equipado com uma ficha especial e descarnado na outra extremidade	TSX SCP CU 4030
PLC TSX Premium	módulo TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (tomada SUB-D 25)	cabo equipado com uma ficha SUB-D 25 e descarnado na outra extremidade	TSX SCY CM 6030
	Placa PCMCIA (TSX SCP114)	cabo equipado com uma ficha especial e descarnado na outra extremidade	TSX SCP CU 4030
Ponte Ethernet (174 CEV 300 10)	terminal de parafusos RS 485	cabo Modbus	• TSX CSA100 ou • TSX CSA200 ou • TSX CSA500
Gateway Profibus DP (LA9P307)	RJ-45 RS 485	cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha de RJ-45 e descarnado na outra extremidade	VW3 A8 306 D30
• Fipio (LUFP1) ou • Profibus DP (LUFP7) ou • Gateway DeviceNet (LUFP9)	RJ-45 RS 485	cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha de RJ-45 e descarnado na outra extremidade	VW3 A8 306 D30
Porta de Série de PC	SUB-D macho 9 RS porta de série 232 de PC	Conversor RS 232/RS 485 e Cabo Modbus SL	• TSX SCA 72 e • TSX CSA100 ou • TSX CSA200 ou • TSX CSA500

Acessórios dependentes do tipo de dispositivo principal para caixas de junção utilizando SUB-D 15

Tipo de Master (Principal)	Interface do Master (Principal)	Cabo / Ficha	Referência do Cabo
PLC Twido (por ex., TWDLC•A•DRF, TWDLMDA•)	módulo de interface RS 485 com adaptador ou terminal de parafusos	- - -	- - -
PLC Micro TSX (por ex.,. TSX37•)	porta de ficha RS 485 mini-DIN	- - -	- - -
	Placa PCMCIA (TSX SCP114)	cabo equipado com uma ficha especial e uma ficha SUB-D 25	TSX SCY CU 4530
PLC TSX Premium	módulo TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (tomada SUB-D 25)	cabo equipado com uma ficha SUB-D 25 e descarnado na outra extremidade	TSX SCP CU 4530
	Placa PCMCIA (TSX SCP114)	cabo equipado com uma ficha especial e descarnado na outra extremidade	TSX SCY CU 4530
Ponte Ethernet (174 CEV 300 10)	terminal de parafusos RS 485	- - -	- - -
Gateway Profibus DP (LA9P307)	RJ-45 RS 485	- - -	- - -
• Gateway Fipio (LUFP1) ou • Gateway Profibus DP (LUFP7) • Gateway DeviceNet (LUFP9)	RJ-45 RS 485	cabo de 3 m (9.84 ft) equipado com uma ficha RJ-45 e uma ficha SUB- D 25	VW3 A8 306
Porta de Série de PC	SUB-D macho 9 RS porta de série 232 de PC	- - -	- - -

Outros Acessórios

Acessório	Descrição	Referência do Cabo
Junção Tap	3 terminais de parafusos e um terminador de linha RC, para serem ligados através do cabo VW3 A8 306 D30	TSX SCA 50
Tomada de Subscritor	2 fichas SUB-D de 15-vias fêmeas, 2 terminais de parafusos e um terminador de linha RC, para serem ligados com o cabo VW3 A8 306 ou VW3 A8 306 D30	TSX SCA 62

Cabos

Descrição	Comprimento	Fichas	Referência do Cabo
Cabos Modbus	3 m (9.84 ft)	1 ficha RJ-45 e 1 extremidade descarnada	VW3 A8 306 D30
	3 m (9.84 ft)	1 ficha RJ-45 e uma 1 ficha SUB-D de 15-vias macho para TSX SCA 62	VW3 A8 306
Cabo Modbus (RS 485 Par Entrançado Duplamente Blindado)	100 m (328.08 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 100
	200 m (656.16 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 200
	500 m (1640.41 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 500

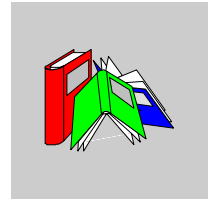
Ligação de Modbus em Terminais de Parafuso

A tabela seguinte mostra os acessórios necessários para uma ligação Modbus em terminais de parafusos:

Acessório	Descrição		Referência do Cabo
Terminadores da Linha (para Terminais de Parafuso)	para terminais de parafusos	R = 120 Ω, C = 1 nF	VW3 A8 306 DRC

A tabela seguinte mostra os cabos de ligação necessários a uma ligação Modbus em terminais de parafusos:

Descrição	Comprimento	Ficha	Referência do Cabo
Cabos Modbus	3 m (9.84 ft)	1 ficha RJ-45 e 1 extremidade descarnada	VW3 A8 306 D30
Cabo Modbus (RS 485 Par Entrançado Duplamente Blindado)	100 m (328.08 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 100
	200 m (656.16 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 200
	500 m (1640.41 ft)	fornecido sem ficha	TSX CSA 500

Glossário

A

ADU unidade de dados da aplicação

ASCII Código padrão americano para intercâmbio de informações = modo de transmissão de dados em comunicações Modbus

AWG Verificador de diâmetro de cabos americano (diâmetro de cablagem)

B

bps bit/s

C

CRC verificação de redundância cíclica

CTS limpar para enviar (sinal de transmissão de dados)

D

DCE	equipamento de comunicações de dados
DSR	grupo de dados pronto (sinal de transmissão de dados)
DTE	equipamento de terminal de dados
DTR	terminal de dados pronto (sinal de transmissão de dados)

E

EIA	Electronics Industry Alliance = associação comercial que desenvolve as normas RS232 e RS485
EN	Normas europeias
ESD	descarga electrostática

L

LRC	verificação de redundância longitudinal
LSB	bit menos significante

M

Modbus SL	Modbus serial line
Modelo OSI	modelo de interligação de sistema aberto
MSB	bit mais significante

N

NAK reconhecimento negativo

P

PDU unidade de dados do protocolo

R

RJ-45 cabo registado = interface físico normalizado

RS232 norma recomendada para ligar dispositivos de série = EIA/TIA 232

RS485 norma recomendada para ligar dispositivos de série = EIA/TIA 485

RTS pedido para enviar (sinal de transmissão de dados)

RTU unidade de terminal remota = modo de transmissão de dados em comunicações Modbus

RXD receber dados (sinal de transmissão de dados)

T

TXD transmitir dados (sinal de transmissão de dados)

UL: carregar unidade

Índice remissivo